

Aus der vet. med. Klinik (Direktor: Prof. Dr. W. Leemann)
und dem Institut für Zuchthygiene (Direktor: Prof. Dr. K. Zerobin)
der Universität Zürich unter Mitarbeit des Institutes für Tier-
produktion, Gruppe Physiologie und Hygiene, ETH Zürich
(Direktor: Prof. Dr. H. Heusser)

Ueber

DAS NESTVERHALTEN VON SUIDEN

und über die Frage der

VERWENDUNG VON FERKELNESTERN IN DER SCHWEINEZUCHT

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung

der Doktorwürde der veterinär-medizinischen Fakultät

der Universität Zürich

vorgelegt von
Markus Staub
Tierarzt von Sevelen

Genehmigt auf Antrag von:

Prof. Dr. W. Leemann, Referent
Prof. Dr. K. Zerobin, Korreferent

Druckerei: Speich AG, Zürich

1 9 7 7



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507210_0034

Aus der vet. med. Klinik (Direktor: Prof. Dr. W. Leemann)
und dem Institut für Zuchthygiene (Direktor: Prof. Dr. K. Zerobin)
der Universität Zürich unter Mitarbeit des Institutes für Tier-
produktion, Gruppe Physiologie und Hygiene, ETH Zürich
(Direktor: Prof. Dr. H. Heusser)

Ueber

DAS NESTVERHALTEN VON SUIDEN

und über die Frage der

VERWENDUNG VON FERKELNESTERN IN DER SCHWEINEZUCHT

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung

der Doktorwürde der veterinär-medizinischen Fakultät

der Universität Zürich

vorgelegt von
Markus Staub
Tierarzt von Sevelen

Genehmigt auf Antrag von:

Prof. Dr. W. Leemann, Referent
Prof. Dr. K. Zerobin, Korreferent

Druckerei: Speich AG, Zürich

1 9 7 7



MEINEN ELTERN

Für ihre Mitarbeit und ihre Denkanstösse an dieser Arbeit danke ich folgenden Fachleuten:

Prof. Dr. W. Leemann, Dr. H. Keller, Prof. Dr. K. Zerobin, Dr. E. Isenbügel
Prof. Dr. H. Heusser, Dr. M. Rist, Dr. J. Lunow, dipl. Ing. H. Hoffmann
und E. Graf.

Für ihre Mithilfe bei den langen Beobachtungen danke ich meinen Freunden:
H. Hauser, H. Stricker, H. Fausch, S. Staub und H. Wildbolz.

Für das Erledigen der Schreib- und Vervielfältigungsarbeiten danke ich
Frau S. Rüegg und Frau R. Schüpfer.

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite:</u>
1. Einleitung	1
2. Problemstellung	2
3. Klimatische Ansprüche der Ferkel	3 - 15
4. Schweizerische Aufstallungssysteme	16 - 22
5. Ruhe- und Schlafverhalten von Suiden	23 - 24
6. Verhalten von Wildschweinen	25 - 31
7. Eigene Untersuchungen	32 - 66
7.1. Untersuchungen über die Tagesperiodik	
7.2. und 7.3. Vergleichende Untersuchungen zwischen Ferkelnestern und offenen Ferkelplätzen	
8. Diskussion der Untersuchungsergebnisse	67 - 69
9. Schlussfolgerungen für die Ferkelaufzucht und Vorschläge zur Nestgestaltung	70 - 78
10. Zusammenfassung	79 - 80
11. Literaturverzeichnis	81 - 85

1. EINLEITUNG

Die zunehmende Technisierung in der Schweinehaltung und die Vergrößerung der Schweinebetriebe drängen die Einzelbeobachtung und die Betreuung einzelner Tiere immer mehr in den Hintergrund. Dabei beeinflusst aber die Möglichkeit zu einem artspezifischen Verhalten der Jungtiere in den ersten Lebenstagen sowohl das Überlebensvermögen als auch das spätere Leistungsvermögen der Schweine.

Nach Angaben der schweizerischen Zentralstelle für Kleinviehzucht sind die Aufzuchtverluste während der ersten 28 Lebenstagen auf 8 - 10 % geschätzt.

Es liegt daher nahe, diese verlustreichen ersten Lebenswochen der Ferkel aus ethologischer Sicht darzustellen, um auf die Frage der Verwendung von Ferkelnestern in der Schweinezucht einzugehen.

2. PROBLEMSTELLUNG *

In den ersten 3 - 4 Lebenswochen entscheiden wichtige Faktoren den weiteren Verlauf der Aufzucht; von grösster Bedeutung ist in dieser Zeit das Ruheverhalten, verbringt doch das Jungtier ca. $\frac{2}{3}$ der Zeit mit Ruhen. In den schweizerischen Aufstallungen ist aber eine Tendenz zu offenen Ferkelruheplätzen festzustellen. Von wildlebenden Schweinen ist aber bekannt, dass sie ihren Frischlingen Nester bauen.

Man müsste daher annehmen, dass die vielfach benutzten Nestkisten von den Ferkeln gerne aufgesucht werden, was aber nicht immer zutrifft.

Es stellen sich dabei zwei wichtige Fragen, welche mit der vorliegenden Arbeit beantwortet werden sollen:

1. Brauchen die Ferkel in den ersten 3 - 4 Lebenswochen ein Nest und
2. wenn ja, wie soll dieses aussehen, damit es in der Ferkelaufzucht verwendet werden kann?

* Die Arbeit wurde mit finanzieller Unterstützung des eidgen. vet. Amtes (Projektnummer 0127215) durchgeführt.

3. KLIMATISCHE ANSPRUECHE DER FERKEL

Sämtliche Klimaelemente sind mitverantwortlich für den Gesundheitszustand der Ferkel. Optimale Voraussetzungen helfen auch, die Zone des physiologischen Gleichgewichtes einzuhalten. Diese erfüllen sich jedoch keineswegs im exakten Einhalten der verschiedenen Klimafaktoren. Saller (1953) schreibt: "Leben ist Arbeit in Reizbeantwortung." So ist es zu verstehen, dass ein exaktes Aufrechterhalten sämtlicher Klimafaktoren - also ein reizloses Klima - die Regelmechanismen des Körpers zum Erlahmen bringen können. Hier trifft die Arndt-Schultsche Regel zu, wonach kleinste Reize die Lebenskraft anfachen, kleine die Lebenskraft stärken, starke dagegen diese stören und stärkste sie zerstören.

TEMPERATUR

Die Suiden werden zwischen Nestflüchtlern und Nesthockern eingeordnet. Die Thermoregulation ist im frühpostnatalen Stadium noch nicht ganz entwickelt. Nach Behrens und Richter (1963) können die Neugeborenen infolge der Verdunstung des Fruchtwasseres von ihrer Körperoberfläche und dem noch mangelhaften Kälteschutz die Körpertemperatur nicht konstant erhalten; so sinkt diese p.p. um $1,5 - 3^{\circ}\text{C}$ ab. Nur allmählich werden die vorhandenen Glykogenvorräte nutzbar gemacht und erst nach ca. 30 Minuten p.p. beginnt die Körpertemperatur wieder anzusteigen.

Newland, Millen und Reineke (1952) verglichen den Abfall der Körpertemperatur bei Ferkeln, die in warmer und kalter Umwelt aufgezogen wurden:

Ferkel bei einer Umgebungstemperatur von $15,6 - 21,1^{\circ}\text{C}$ ($\emptyset$ Geburtsgewicht: 1134 g) gegenüber andern ($\emptyset$ Geburtsgewicht: 1089 g) bei $-3,9 - 1,1^{\circ}\text{C}$. Die Differenz beim tiefsten Abfall der Körpertemperatur 1 Std. p.p. zwischen den beiden Versuchsgruppen war $2,4^{\circ}\text{C}$. Nach 36 Std. p.p. hatten die bei geringerer Umgebungstemperatur gehaltenen Ferkel eine nur um 1°C geringere Körpertemperatur als die der anderen Versuchsgruppen.

Nach Milosavljevic und Mitarbeiter (1965) dauert es 5 - 10 Tage p.p. bis der Mechanismus für die Temperaturregulation voll entwickelt ist. Deshalb erfolgt im Anschluss an die Geburt ein erheblicher Temperaturabfall. Die grösste Gefahr einer Abkühlung besteht in den ersten 4 Lebensstunden. Auch das Gewicht der Ferkel spielt dabei eine wichtige Rolle. So erliegen untergewichtige Ferkel viel eher einer Unterkühlung, als normalgewichtige.

Die Lufttemperaturen, welche die verschiedenen Autoren für die Ferkel fordern, sind in der nachstehenden Uebersicht angeführt (Tab. 1):

Tabelle 1: Geforderte Lufttemperaturen für Ferkel

Verfasser	Alter	Gewicht	Minimum (° C)	Optimum (° C)	Maximum (° C)
Hupka	(1954)		12		
Cairnie, Pullar	(1957)	10,0 kg		30	
Bond	(1959)		27		
Mount	(1959) neugeb.			34-35	
Landzettel	(1960)		21		27
Bianca, Blaxter	(1961)	1,5 kg 4,5 kg	25 19		
Kalich	(1962) neugeb.		25		
Denzler, Kienzle	(1963)		18		27
Pappritz	(1963)			25	
Schumm	(1963) 1. Tag		30		35
	1.- 2. Tag		25		30
	3.-12. Tag		21		25
	12.-21. Tag		16		20
Henry	(1965) bis 2 Wochen			32	
	dann innert 3 Tagen auf			26	
Comberg	(1965) bis 2 Wochen		25		32
Sainsbury	(1965)			26	
Sieler	(1966)	10,0 kg		14-17,5	

Mount (1963) liess Ferkel in mutterloser Aufzucht von der Geburt bis zum 41. Lebenstag die Umgebungstemperatur selbst wählen. Sie wurden einzeln und in Gruppen zu je 5 Stück gehalten; er kam zu folgendem Ergebnis (Tab. 2):

Tabelle 2: Anzahl Ferkel, die sich 4 unterschiedliche Umgebungstemperaturen wählen konnten, geordnet nach Alter

<u>Alter in Tagen</u>	<u>23-28° C</u>	<u>29-31° C</u>	<u>32-34° C</u>	<u>35-37° C</u>
Einzelhaltung:				
1	1	2	5	2
2 - 7	8	16	14	-
8 - 41	16	33	11	6
Gruppenhaltung:				
2 - 7	2	3	3	-
8 - 41	3	9	4	1

Abgesehen vom ersten Tag bevorzugt die Mehrheit der Tiere eine Temperatur von 29-31° C.

LUFTFEUCHTIGKEIT

Da das Schwein nur unwesentlich schwitzen kann (Mount 1962), ist es auf die Wasserdampfdiffusion aus der Lunge angewiesen, um so den körpereigenen Wärmehaushalt zu regeln.

In der Literatur werden folgende Luftfeuchtheitswerte für die Ferkel gefordert:

Tabelle 3: Geforderte Luftfeuchtigkeit bei verschiedenen Raumtemperaturen

		<u>Lufttemperatur</u>	<u>Rel. Luftfeuchtigkeit</u>
Schumm	(1963)	21 - 25° C	80 %
Comberg, Pechert	(1962)	15 - 26° C	50 - 75 %
Blanken	(1965)	15 - 20° C	60 - 80 %
Pappritz	(1963)	25° C	65 - 80 %
Schühl, Schäcke, Pohlmann	(1952)	15° C	75 %
		20° C	65 %
Pfeiffer	(1962)	14 - 22° C	60 - 80 %
Srensen, Moustgaard	(1961)	15 - 23° C	50 - 70 %
Sieler	(1966)	14 - 17° C	60 - 85 %

Gudkin und Demenkiew (1958) führen schlechte Aufzuchtergebnisse bei Ferkeln auch auf eine zu hohe Luftfeuchtigkeit zurück. Dagegen zeigt Blanken (1965), dass den Schweinen ein humides Klima entspräche und daher wenig empfindlich gegen eine hohe Luftfeuchtigkeit seien.

Die nicht immer einheitlichen Angaben lassen noch viele Fragen offen. Sie zeigen aber auch, wie die Zone des physiologischen Gleichgewichtes noch von anderen Faktoren mitbestimmt wird, welche sich nicht, oder schwerlich messen lassen.

LUFTBEWEGUNG

Die Luftbewegung steht mit den andern Klimaelementen in enger Beziehung. So führt sie bei jungen Ferkeln je nach Temperatur zu einer mehr oder weniger beachtlichen Abkühlung (Mount 1966) bzw. zu einem entsprechenden Wärmeverlust. Starke Luftbewegung bewirkt bei 20° C einen deutlich grösseren Wärmeverlust als bei 30° C. Der Total-Wärmeverlust 2,08 kg schwerer Ferkel bei 30° C und Luftbewegung von 158 cm/sek liegt mit 14,5 kcal/h zwar um 30 % höher als bei 5 cm/sek (11,1 kcal/h), ist aber geringer als die abgegebene Wärmemenge gleichschwerer Ferkel bei 20° C und 5 cm/sek Luftbewegung (16,5 kcal/h); Mount (1964) (Tab. 4).

Tabelle 4: Wärmeverlust bei verschiedenen Raumtemperaturen und unterschiedlicher Luftbewegung

30° C	158 cm/sek	→	14,5 kcal/h
30° C	5 cm/sek	→	11,1 kcal/h
20° C	5 cm/sek	→	16,5 kcal/h

Daraus geht hervor, dass hohe Umgebungstemperaturen für die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur wichtiger sind als geringe Luftbewegungen.

Die optimale Luftbewegung in der Umgebung von Ferkeln wird wie folgt angegeben (Tab. 5):

Tabelle 5: Geforderte Luftbewegung
für die Ferkel

Barta, Spinar	(1959)	0,10 - 0,15 m/sek
Schumm	(1963)	0,07 - 0,12 m/sek
Sieler	(1966)	0,07 - 0,28 m/sek

ABKUEHLUNG

Unter Abkühlungsgrösse versteht man diejenige Wärmemenge, die 1 cm² Oberfläche eines Körpers pro Sekunde abgibt. Sie wird in mcal angegeben und hängt von der Temperaturdifferenz zur umgebenden Luft und deren Bewegung ab. Mit Hilfe der Abkühlungsgrösse gewinnt man ein relatives Mass für die Wärmeabgabe oder die Auskühlung eines Tierkörpers (Krüger, 1960). Die subjektive Wärmeempfindung des Menschen geht nach Hill (1923) parallel mit der Abkühlungsgrösse, nicht mit der Temperatur. Darum empfinden wir niedere Temperaturen und Windstille angenehmer als dieselben Temperaturen bei starkem Wind.

Schumm (1963) erhielt für die optimale Abkühlungsgrösse von Ferkeln folgende Werte (Tab. 6):

Tabelle 6: Geforderte Abkühlungsgrösse geordnet
nach Alter der Ferkel

1. - 2. Tag	2,2 - 3,4 mcal/cm ² ·sek
3. - 9. Tag	3,6 - 5,2 mcal/cm ² ·sek
12. - 21. Tag	5,3 - 7,0 mcal/cm ² ·sek

SICHTBARES LICHT

Nach Bielenberg (1963) verändert sich das Blutbild des Schweines unter Sonnenbestrahlung sehr schnell. Er behauptet, dass in der Schweinezucht eine Haltung auf die Dauer ohne direkte Sonneneinstrahlung unmöglich sei. Derselbe schlägt ein optimales Verhältnis der Fenstergrösse zu Stallbodenfläche mit 6 - 7 % vor, die untere Grenze gibt er mit 5 % an.

Die ethologischen Untersuchungen von Knap (1971) galten der Klärung, bei welcher Aufstallung die neugeborenen Ferkel am frühesten das warme Schlupfnest oder den warmen Ferkelraum aufsuchten.

Dabei verglich er folgende vier Aufstallungsmethoden:

A	Ferkelnest	abgedeckt mit erwärmtem Boden:	28 - 32° C
B	Ferkelnest	abgedeckt ohne Wärmequelle:	18,2° C
C	Ferkelnest	offen mit Infrarotlampe 250 Watt, 50 - 55 cm hoch: unter der Lampe	20,8° C
D	Ferkelnest	offen mit Infrastrahler 300 Watt:	20,7° C

Stalltemperatur 14 - 14,5° C, Luftfeuchtigkeit 56 - 78 %

Am ersten Lebenstag ergaben sich folgende Werte:

C	33,8 %	Zeitdauer des Liegens im Nest (N)
	31,4 %	davon lagen mit Anzeichen von Wohlbefinden (W)
D	23,4 %	N
	21,5 %	W
A	16,4 %	N
B	16,1 %	N
	9,8 %	W

Am zweiten Lebenstag ergaben sich folgende Werte:

D	46,6 %	N
	44,9 %	W
C	43,1 %	N
	40,3 %	W
A	33,9 %	N
	26,0 %	W
B	31,6 %	N
	17,9 %	W

Die grösste Lichtintensität zeigt das offene Nest mit Infrarotlampe (C).
Die zweitgrösste Lichtintensität zeigt das offene Nest mit Infrastrahler (D).
Dagegen zeigen die beiden andern abgedeckten Nester eine minimale Belichtung (A und B).

Die Ferkel wählten also am 1. Tag die Nester mit der grössten Lichtintensität am häufigsten (C). Am 2. Tag wählten sie die Nester mit der zweitgrössten Lichtintensität am häufigsten (D). Auch am 3. Tag überwog die Wahl der beiden belichteten Nester C und D gegenüber den abgedeckten Nestern A und B.

Der freie Wahlversuch zeigte, dass sich die Ferkel am ersten Lebenstag durchschnittlich 12,2 % länger in den Nestern mit Infrarotstrahlern und Infrarotlampen aufhalten, als in den dunkeln, bodenwarmen Nestern. Am zweiten Lebenstag halten sie sich 11,0 % länger in den helleren als in den dunkeln Nestern auf.

ULTRAVIOLETTSTRAHLUNG

Die Tiere werden nur im Freien von UV-Strahlung erreicht. Der Einfluss der UV-Strahlung auf Atmung, Stoffwechsel, Blutdruck und Erythrozytenzahl ist bekannt (Bielenberg, 1963). Für die Krankheitsbekämpfung bei Ferkeln ist die bakterizide Wirkung der UV-Strahlung wertvoll. Durch ausschliessliche Stallhaltung wird den Jungtieren ein wichtiger natürlicher Infektionsschutz vorenthalten.

INFRAROTSTRAHLUNG

Nach Oeser (1947) ist der Bereich von 7600 - 14000 Å bei Ferkeln der verträglichste. Bei dieser Bestrahlung entsteht eine Hyperaemie in der Haut, die wiederum den Mechanismus der Thermoregulation anregt. Die Absorption der Strahlen durch die Haut ist nach Markert (1954) sehr hoch, nämlich 40 % in der Epidermis und 30 - 40 % im Corium. Neben der Hyperaemie wird auch der Stoffwechsel angeregt.

Bianca und Blaxter (1961) schreiben, dass bei ausgeglichenem Wärmehaushalt die Infrarotstrahlung zu keinen Mangelercheinungen führt.

INFRAROTSTRAHLER

Zur Zeit sind in der Ferkelaufzucht viele Infrarotstrahler im Gebrauch. Die Strahlung selbst ist an ihrer Wärmewirkung erkennbar, wenn die Strahlen an Gegenständen auftreffen. Gebräuchlich sind Infrarot-Hellstrahler mit einer Leistung von 250 oder 150 Watt.

Die Wärmewirkung des Strahlers auf die Ferkel ist abhängig von:

- der Stalltemperatur:
Die Bestrahlungstemperatur verändert sich im gleichen Masse wie die Raumtemperatur zu- oder abnimmt (Holitscheck, 1960)
- der Aufhängenhöhe
- der Leistung
- und der Grösse der bestrahlten Fläche.

Nach Ritze (1956) verhalten sich die Bodentemperaturen eines 125 Watt-Infrarotstrahlers bei einer Aufhängenhöhe von 60 cm wie folgt (Tab. 7):

Tabelle 7: Bodentemperaturen mit und ohne Bretterboden bei unterschiedlicher Stalltemperatur

Aussentemp.	Stalltemp.	Ohne Bretterboden		Mit Bretterboden	
		Mitte der Liegefläche	Ecke	Mitte der Liegefläche	Ecke
+ 1° C	10° C	22° C	12,8° C	32° C	15,2° C
- 6° C	8° C	20° C	12,0° C	30° C	14,2° C

Aus den Versuchen von Schumm (1963) geht folgende Wirkung des Strahlers hervor (Tab. 8):

Tabelle 8: Strahlerwirkung auf Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit bei einer Leistung von:

150 Watt	3° C Erhöhung der Lufttemperatur	} im Liege- flächen- bereich
(50 cm Aufhängenhöhe)	13 % geringere Luftfeuchtigkeit	
250 Watt	6° C Erhöhung der Lufttemperatur	
	18 % geringere Luftfeuchtigkeit	

Stietenroth, Brandt und Schulze (1964) erhielten bei ihren Messungen mit 250 Watt-Strahlern, in einer Höhe von 60 cm aufgehängt, folgende Werte (Bodentemperatur) (Tab. 8):

Tabelle 9: Strahlerwirkung auf Bodentemperatur
geordnet nach Stein- und Holzboden

<u>Aussentemp.</u>	<u>Stalltemp.</u>	<u>Steinboden</u>		<u>Holzboden</u>	
		Mitte	Rand	Mitte	Rand
- 2° C	16,8° C	34,5-35,0° C	23,0-25,5° C	43,1-44,6° C	20,4-22,0

Nach Oeser (1947) besitzen alle künstlichen Strahler einen Anteil an grösseren Wellenlängen, die physiologische Nebenwirkungen haben (der Sonnenstrahlung fehlt dieser Bereich oberhalb 15'000 Å infolge Absorption). Oeser (1947) schreibt weiter, dass diese langwelligen Infrarotstrahlen eine Reizwirkung auf die Nasen- und Rachenschleimhäute ausüben und so Nebenhöhlenerkrankungen verursachen. Bielenberg (1964) schlägt vor, den Temperatursturz der neugeborenen Ferkel nicht durch Infrarotstrahler, sondern durch eine geeignete Baukonstruktion zu kompensieren.

In kalten und feuchten Ställen senken die Strahler die relative Feuchtigkeit (Ilijas, 1957). Nach Dedié (1957) senken Strahler bei ungenügender Lüftung des Stalles zwar die Kälte in den Ferkelnestern, vermindern aber die Luftfeuchtigkeit.

Nach Schumm (1963) sind die Ferkel gegen eine zu hohe Luftbewegung unter dem Infrarotstrahler nicht geschützt. Derselbe stellte fest, dass die Umgebungstemperatur im Ferkelnest 14,5° C höher und die relative Luftfeuchtigkeit um 20 % niedriger sein kann als im Stall. Daraus folgert er, dass eine gute Ferkelkiste dem Infrarotstrahler überlegen ist.

BODENHEIZUNG

Eine warme Liegefläche wirkt sich günstig auf die Entwicklung der Jungtiere aus. Muehling und Jensen (1961) ermittelten als günstigste Oberflächentemperatur von Heizplatten 43°C , wobei die Umgebungstemperatur in den ersten 3 Wochen mindestens $24 - 27^{\circ}\text{C}$ betragen soll. Nave und Mitarbeiter (1964) dagegen stellten fest, dass Ferkel bei einer Umgebungstemperatur von 21°C mit einer Heizplatte von 38°C teilweise geringere Gewichtszunahmen aufwiesen als Ferkel, welche mit einer Heizplatte von 29°C bzw. 21°C gehalten wurden.

Wolffermann (1966) untersuchte die Wirkung elektrisch und mit Warmwasser beheizter Liegeflächen bei den Ferkeln. Diese suchten die Heizfläche nur auf, wenn die Oberflächentemperatur bis 32°C betrug. Als typisch für die elektrische Heizplatte wird angegeben, dass über der Plattenoberfläche ($32 - 35^{\circ}\text{C}$) die Lufttemperatur bereits in 5 cm Höhe um 15°C niedriger ist und in ca. 20 cm Höhe um $15 - 20^{\circ}\text{C}$ unter der Plattentemperatur liegt. Ueber der mit Warmwasser beheizten Fläche fällt die Lufttemperatur nicht so schnell und stark ab, ist aber in 20 cm Höhe auch schon um $12 - 13^{\circ}\text{C}$ niedriger.

Auch Stietenroth, Brandt und Schulze (1964) untersuchten die Bodenheizung. Sie benutzten dazu vorgefertigte, auswechselbare Platten (100/45/6 cm) mit eingelegten Heizgittern. Sie erhielten folgende Temperaturen aus Sammelergebnissen von 2 Nestern a und b (Tab. 10):

Tabelle 10: Boden- und Lufttemperatur bei Bodenheizung

Aussenlufttemp.: - 2,0° C			
Stalllufttemp.: 16,8° C			
Lufttemp.	10 cm über Plattenrand	ohne Abdeckung	mit Abdeckung
		a) 17 -18° C	18,5-19° C
	b) 15,5-16° C	15,0° C	
	10 cm über Plattenmitte	a) 17,5-18° C	20,0° C
		b) 17,0° C	17,0° C
	Temperatur auf dem Boden		
Plattenrand	a) 29 - 31,7° C		
	b) 26 - 27° C		
Plattenmitte	a) 34,4 - 35,4° C		
	b) 33,6 - 34,6° C		

Nicht ganz eindeutig ist die Frage zu beantworten, ob die Wärmestrahler besser oder schlechter als die beheizten Platten sind. Der Strahler zeigt 10 cm oberhalb des Bodens eine höhere Lufttemperatur als bei der Bodenheizung; umgekehrt ist es hinsichtlich der Oberflächentemperatur.

Bei gleichen Bedingungen liess Stietenroth und Mitarbeiter (1964) die Ferkel ihr Nest selber wählen. Die untersuchten Würfe verteilten sich zu 59 % unter den Strahler, zu 41 % auf die beheizten Böden. Trotzdem geben die Verfasser dem beheizten Boden den Vorzug, weil die Ferkel auf diesem langgestreckt und gleichmässig verteilt lagen, während bei der punktförmigen Wärmewirkung des Strahlers die Ferkel sich auf einen Haufen zusammendrängten. Dazu kommt, dass der Stromaufwand für einen Wärmestrahler höher ist als derjenige für die Beheizung der Platten (150 - 250 Watt gegenüber 65 - 210 Watt).

BODENISOLATION

Der Boden soll isoliert und trocken sein. Nach Moscy (1956) ferkelten Schweine bei Temperaturen unter Null ohne jegliche Verluste ab, wenn die Streue reichlich und trocken war und dafür gesorgt wurde, dass die neugeborenen Ferkel sofort nach der Geburt mit einem Tuch trockgerieben wurden.

Nach Mütze (1953) ist das Liegen auf kalten Böden insofern ungünstig, als bei relativ warmer Umgebung der Abzug der Wärme einseitig vom Boden aus erfolgt.

Die Wärmeerzeugung selbst gliedert sich beim Menschen nach Sieler (1966) wie folgt:

Tabelle 11: Prozentuale Verteilung der Wärmeerzeugung beim Menschen in Ruhe und bei mittlerer Arbeit

	<u>in Ruhe</u>	<u>bei mittlerer Arbeit</u>
Skelettmuskulatur:	20 %	75 %
Atmungs- und Kreislauforgane:	10 %	10 %
Bauchorgane insb. Leber:	50 %	10 %
Nervensystem insb. Hirn:	20 %	5 %

Bei den Tieren dürfte es sich ähnlich verhalten. Aus der Tabelle 11 geht auch klar hervor, dass die Bauchorgane in Ruhe den Hauptanteil der für den Organismus nötigen Wärme produzieren, wodurch die Unterkühlung der Ferkel bei kalten Liegeflächen grösser wird.

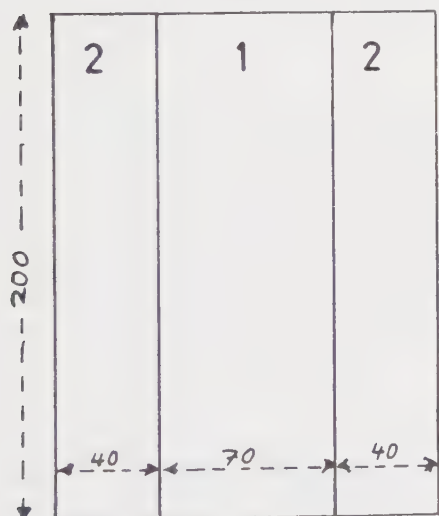
4. SCHWEIZERISCHE AUFSTALLUNGSSYSTEME

Die Art der Aufstallung hat einen direkten Einfluss auf:

- klimatische Verhältnisse im Stall
- Komfortverhalten
- Ruhe- und Schlafverhalten
- Wechselbeziehung zwischen Mutterschwein und Säuglingen
- Aktivitätsmuster

Es gibt Betriebe, die für das Abferkeln und die Aufzucht zwei verschiedene Buchten anwenden:

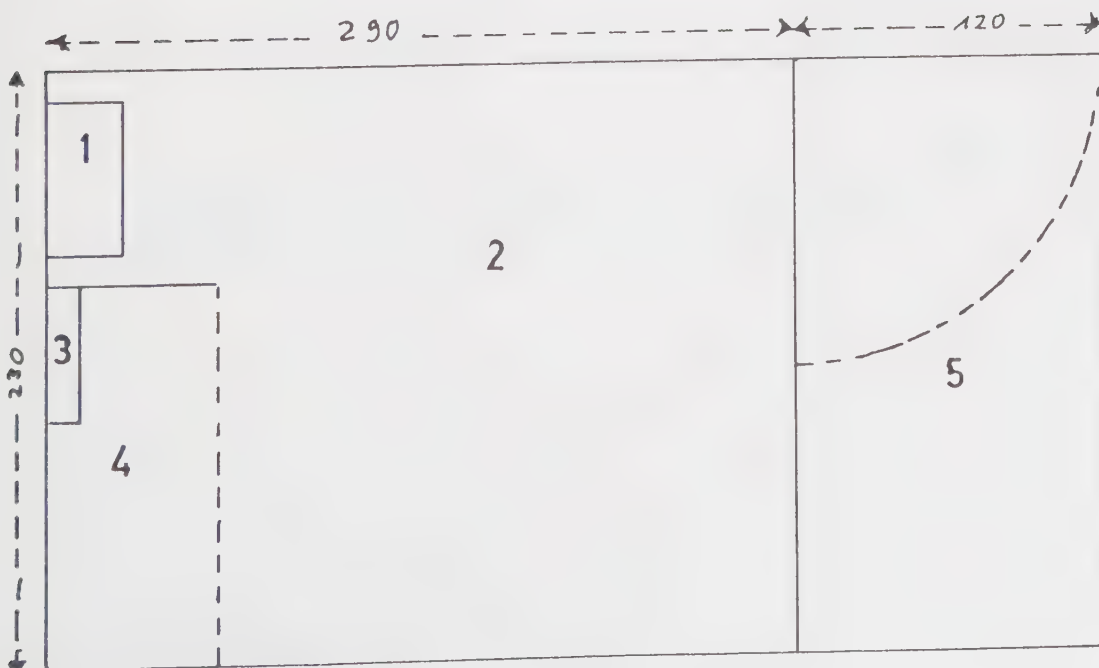
Abbildung 1: Schemata verschiedener Buchten für das Abferkeln und für die Aufzucht



Abferkelboxe

1. Abferkelboxe

2. Raum für Ferkel



Aufzuchtbucht

1. Fresstrog

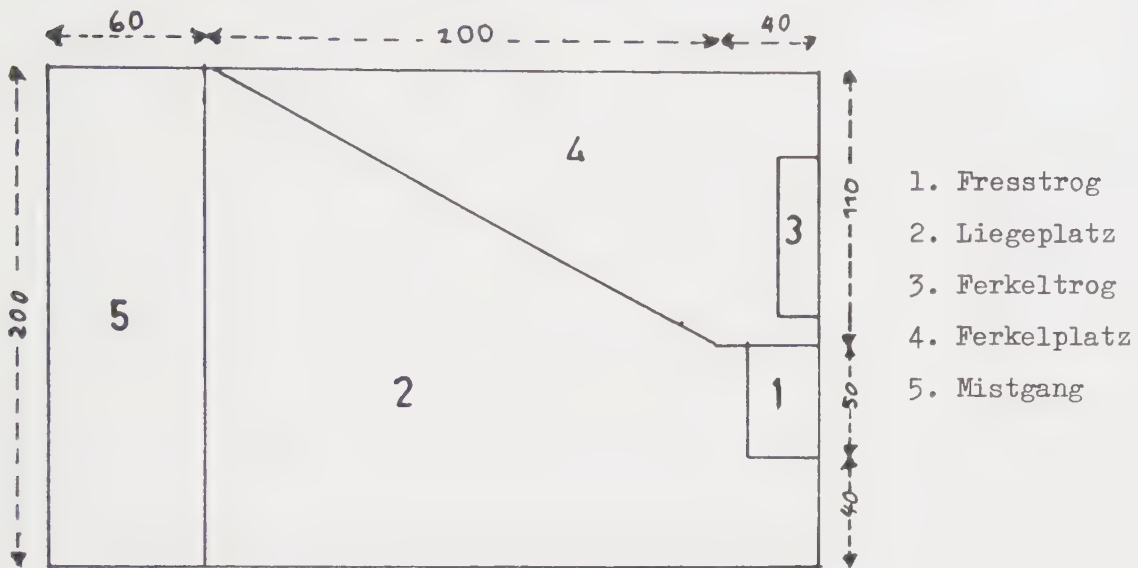
2. Liegeplatz

3. Ferkeltrog

4. Ferkelplatz

5. Mistgang

Als Aufzuchtbucht kommt auch folgende Ausführung in Frage:

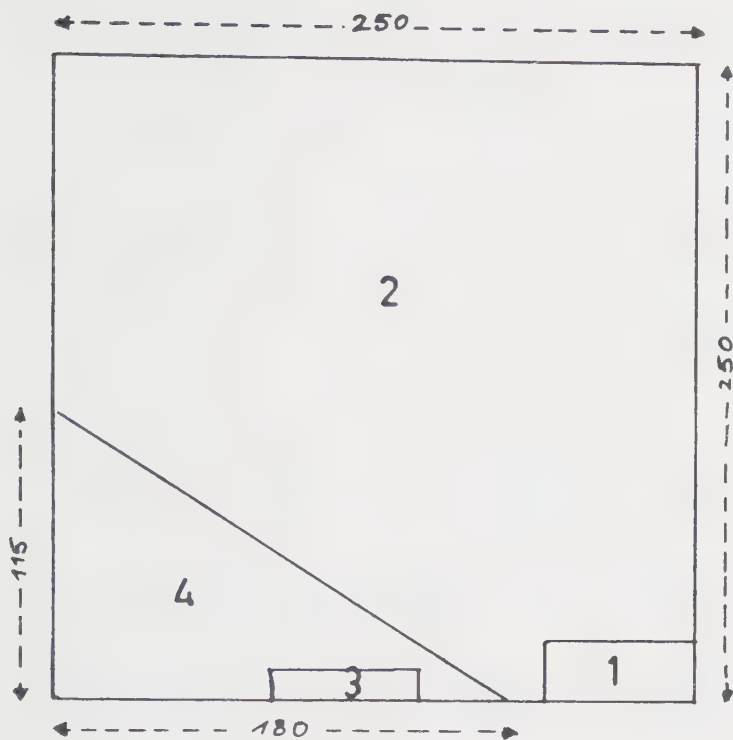


Die Abferkelbucht und die Aufzuchtbucht werden wie folgt belegt:

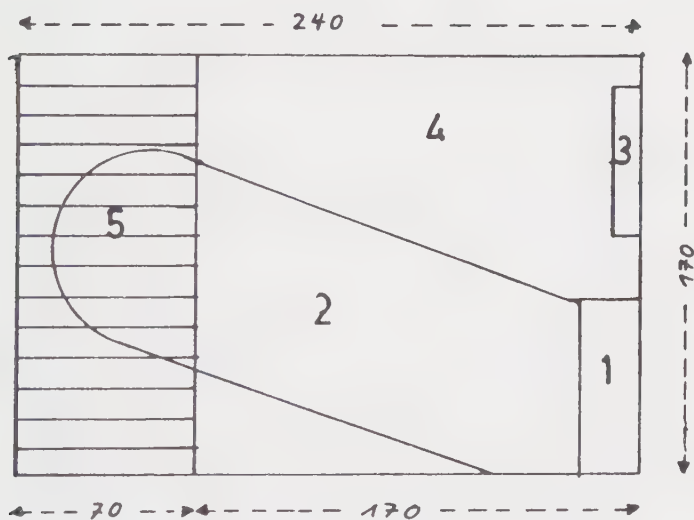
1. Ca. 8 Tage vor der Geburt kommt das hochträchtige Muttertier in die Abferkelbucht.
Hier bleibt das Mutterschwein mit den Jungtieren während ca. 14 Tagen.
2. Das Mutterschwein wird dann mit den Ferkeln in die Aufzuchtboxe umgebuchtet und bleibt dort während ca. 26 Tagen.
3. Anschliessend wird das Muttertier weggenommen, wogegen die Ferkel bis zum Beginn der Jager- bzw Mastphase in der Aufzuchtboxe bleiben.

Die meisten Betriebe verwenden bis zum Absetzen der Ferkel Aufstellungssysteme mit unveränderlichen Buchten (Abb. 2).

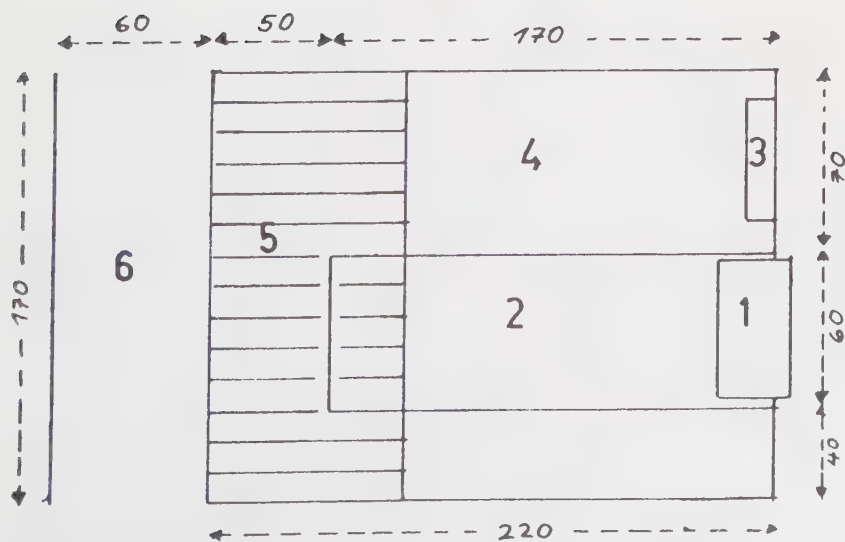
Abbildung 2: Schemata unveränderlicher Buchten



1. Fresstrog
2. Liegeplatz
3. Ferkeltrog
4. Ferkelplatz

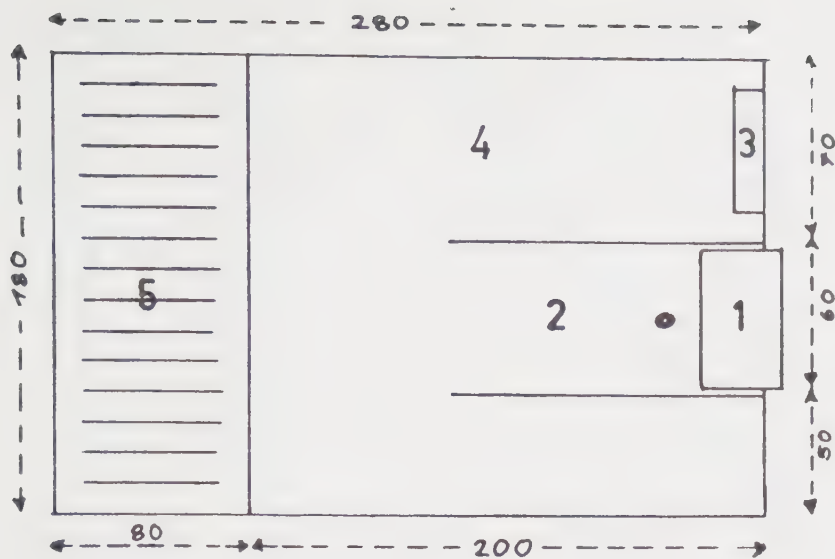


1. Fresstrog
2. Mutterschwein im Protektbügel
3. Ferkeltrog
4. Ferkelplatz
5. Rostboden oder Spaltenboden



1. Fresstrog
2. Mutterschwein eingestandet
3. Ferkeltrog
4. Ferkelplatz
5. Spaltenboden
6. Kontrollgang

2.4.

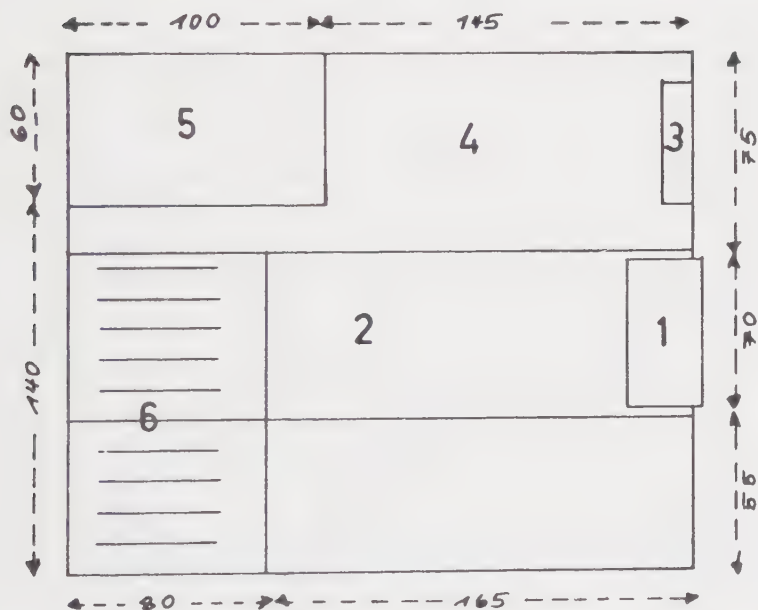


1. Fresstrog
2. Mutterschwein angebunden
3. Ferkeltrog
4. Ferkelplatz
5. Spaltenboden mit Schwemmentmistung

Andere Betriebe verwenden Aufstallungssysteme deren Buchten abgeändert werden können (Abb. 3).

Abbildung 3: Schemata kombinierter Buchten

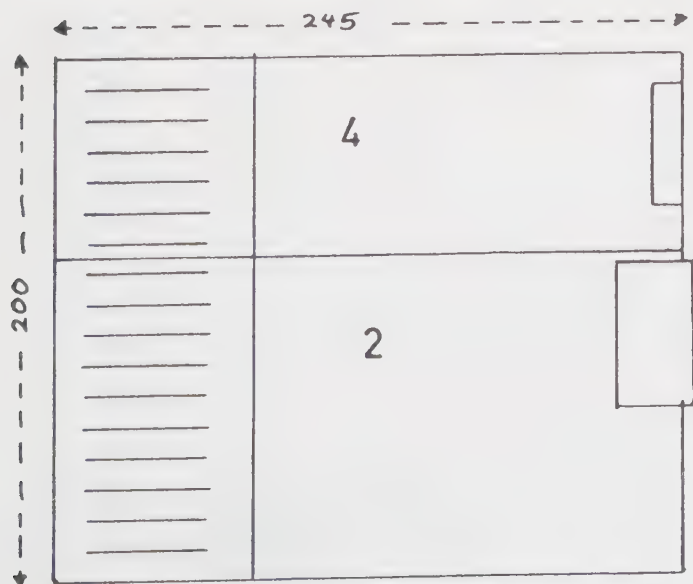
.1.1.



8 Tage vor der Geburt:

1. Fresstrog
2. Mutterschwein eingestandet
3. Ferkeltrog
4. Ferkelplatz
5. Ferkelnest, offen
6. Spaltenboden, in den ersten vier Tagen mit Gummimatte abgedeckt

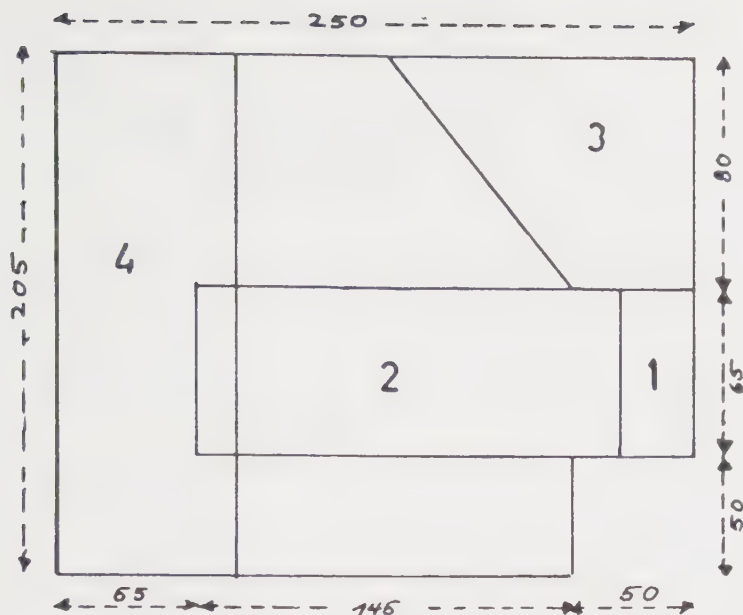
.1.2.



10 - 12 Tage nach der Geburt:

2. Mutterschwein frei
4. Ferkelplatz: Nest nach 2 Wochen entfernt

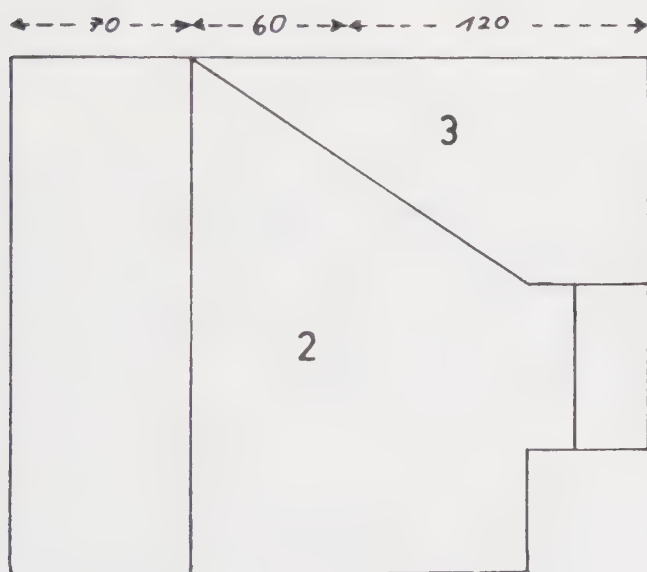
.2.1.



8 Tage vor der Geburt:

1. Fresstrog
2. Mutterschwein eingestandet
3. Ferkelkiste
4. Mistgang

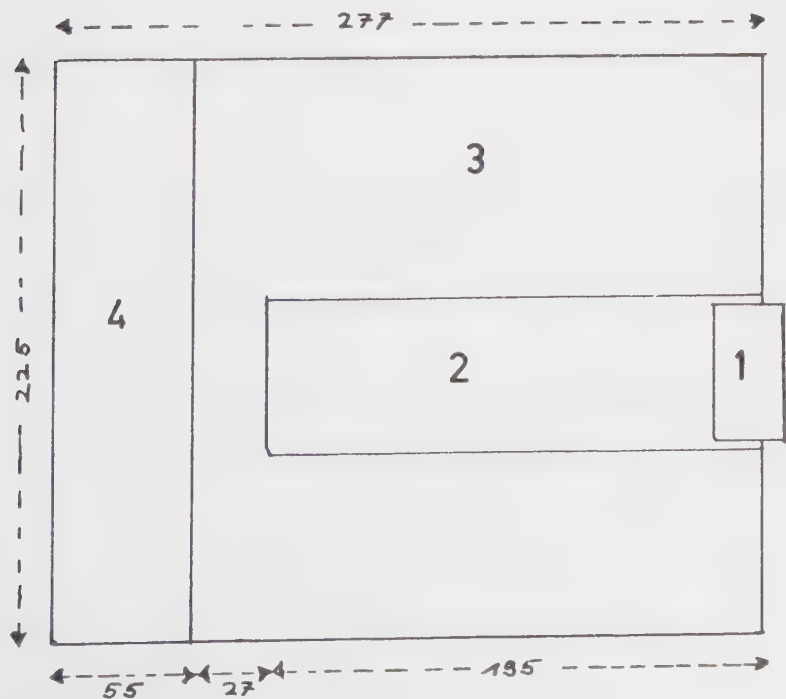
.2.2.



ca. 10 Tage nach der Geburt:

2. Mutterschwein
3. Ferkelplatz

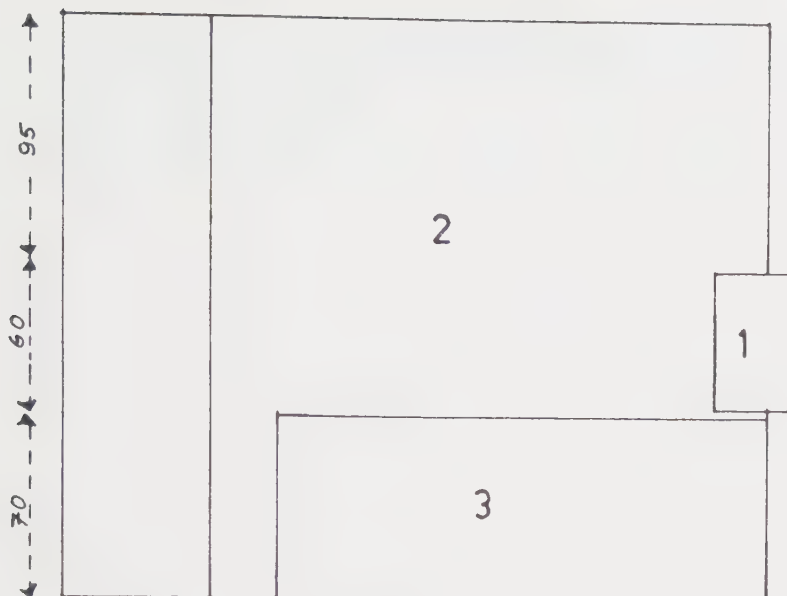
.3.1.



Während den ersten 10 Tagen nach der Geburt:

1. Fresstrog
2. Mutterschwein eingestandet
3. Ferkelplatz
4. Mistgang

3.2.



Während ca. 8 Tagen
vor der Geburt
und ab ca. 10. Tag nach
der Geburt:

1. Fresstrog
2. Mutterschwein frei
3. Ferkelplatz

Sämtliche Aufstallungen werden den differenzierten Klimaansprüchen von Mutterschwein und Ferkeln nicht gerecht. Diesbezüglich am geeignetsten sind noch die Buchten 3.1 und 3.2. Dabei sei erwähnt, dass es nicht in erster Linie an der Art der Ausführung einer Bucht liegt, sondern an der Art der Ausführung eines Ferkelplatzes.

Alle dargestellten Aufstallungen bieten den Jungtieren jedoch die Möglichkeit, den nassen, kalten Mistgang oder den Spaltenboden aufzusuchen, um ihr Komfortverhalten anderswo als am Ruheplatz auszuführen. Dies ist auch wichtig für das Sauberhalten der Buchten. Einzig die Abferkelboxe in Abbildung 1.1 ist diesbezüglich ungeeignet, da der Mistgang den Ferkeln nicht zugänglich ist.

In den vorliegenden Aufstallungen verfügen die Ferkel über genügend Bodenfläche; die kleinsten Buchten wenigstens für die ersten zwei Wochen der Aufzucht. (Platzminimum für eine durchschnittliche Wurfgrösse.)

Die für das Mutterschwein verfügbare Bodenfläche schwankt zwischen $5,22 \text{ m}^2$ (Abbildung 2.1) und $1,02 \text{ m}^2$ (Abbildung 2.3).

Die Wechselbeziehung zwischen Mutterschwein und Saugferkeln ist auch bei den Buchten in Abb. 2.3., 2.4. und 3.1.1. beschränkt, welche trotz der passiven Brutpflege des Muttertieres nicht unberücksichtigt bleiben darf.

5. RUHE- UND SCHLAFVERHALTEN VON SUIDEN

Die Warzenschweine (Geigy, 1955) und die Riesenwaldschweine (Dönhoff, 1942) zählen zu den tagaktiven Tieren. Die Warzenschweine können jedoch in Gebieten stärkerer Bejagung wegen der Feindvermeidung nachtaktiv werden. Jeannin (1936) erwähnt die dunkelaktive Lebensweise des Pinselohrschweines. Auch Snethlage (1957) zählt das europäische Wildschwein eher zu den nachtaktiven Tieren. Hingegen zeigen die Beobachtungen Gundlachs (1967) eindeutig, dass die Wildschweine lichtaktiv sind. Seine Beobachtungen an Bachen mit Frischlingen zeigen, dass der entscheidende Zeitgeber für Ruhe und Aktivität der Wechsel von Licht und Dunkel ist (Tab. 12).

Tabelle 12: Beginn und Ende der Aktivität von Bachen
mit Frischlingen

Klima:	relativ warm trocken	relativ feucht nass
Aktivitätsbeginn:	ca. $1\frac{1}{2}$ Std. nach Sonnenaufgang	ca. 3 Std. nach Sonnenaufgang
Aktivitätsende:	ca. 1 Std. nach Sonnenuntergang	ca. $\frac{3}{4}$ Std. nach Sonnenuntergang

WAHL DES RUHEPLATZES

Aus dem angeborenen Trieb zu ruhen, ergeben sich verschiedene Bewegungsfolgen, die sogenannten Appetenzhandlungen. Sie umfassen alle Stufen von den angeborenen bis zu den erlernten Reaktionen, die subjektiv zweckgerichtet und qualitativ modifizierbar sind. Demgegenüber sind die angeborenen Instinkthandlungen subjektiv nicht zweckgerichtet und qualitativ nicht modifizierbar (Holzappel, 1940). Dieselbe bezeichnet den Ort, der den intensivsten psychischen Ruhezustand des Tieres gewährleistet, als "Heim" 1. Ordnung. Er prägt damit den Begriff der Geborgenheit im tierpsychologischen Sinn.

Die Appetenzhandlungen werden durch Gedächtnisreize oder direkt ausgelöst. Die Beschaffenheit der gefundenen Reizsituation löst den Ruhezustand aus. Die folgenden Faktoren können dabei richtungsgebend sein:

a) OPTISCHE REIZE

Die Wahl des Ruheplatzes kann nach dem Lichtstrom erfolgen. Dieser wird subjektiv nach dem Lichteindruck im Auge bewertet. So werden diesbezüglich tierartlich unterschiedliche Stellen wie Höhlungen oder dichtbewachsene Gebiete aufgesucht.

Auch die Form des Bodens - erhöhte Plätze oder Erdmulden - kann richtungsgebende Reize auslösen.

b) TAKTILE REIZE

Dabei spielt die Beschaffenheit der Bodenoberfläche eine Rolle. So scharren sich die Wildschweine Mulden und legen sich darin zur Ruhe. Sicher ist auch das Kontaktliegen von Bedeutung, insbesondere bei Jungtieren, welche die Mutternähe als Heimcharakter empfinden, was einer starken Reizsituation für das Auslösen des Ruhezustandes entspricht.

Hediger (1954) ordnet die Wildschweine dem Kontakttyp zu, da sich auch die adulten Tiere beim Schlafen nebeneinander legen.

Die Frischlinge liegen in den ersten Tagen nach der Geburt geschlossen an der Bauchseite der Mutter. Sie liegen parallel oder antiparallel neben-, häufig auch übereinander. Schon nach der ersten Lebenswoche ist der Wurf nicht mehr unbedingt auf den Körperkontakt mit der Mutter angewiesen und die Frischlinge suchen in zunehmendem Masse auch andere Ruheplätze im Nest auf (Grundlach, 1967).

c) FEINDVERMEIDUNG

Nach Hediger (1969) ist das Fluchtverhalten allen anderen Appetenzhandlungen übergeordnet. Darum erfolgt die Wahl des Ruheplatzes erst nachdem eine Feindgefahr vorbei ist.

6. VERHALTEN VON WILDSCHWEINEN

Für die Wahl und Beschaffenheit eines Ferkelplatzes ist es wichtig, das Verhalten der wildlebenden Suiden vor und nach der Geburt zu betrachten. Dazu ist die Kenntnis der Wahl des Nestplatzes, des Nestbaus, der "Mutter-Kind"-Beziehungen und der Dauer der Nestphase unter den entsprechenden klimatischen Bedingungen der Suiden in Wildbahn und Freigehegen eine Voraussetzung.

ABSONDERUNG DER MUTTERTIERE

Nach Frädrich (1965) sondern sich die tragenden Warzenschweine ca. 3 Wochen vor der Geburt vom Gruppenverband ab. Sie suchen eine eigene Tränke und eine eigene Höhle auf, wo sie dann auch gebären. Den Ausführungen Aestleys (1962) ist hingegen zu entnehmen, dass die adulten Männchen des Riesenwaldschweines bei ihrem Weibchen bleiben und bei der Brutfürsorge mithelfen.

Gundlach (1967) konnte den Zeitpunkt der Absonderung der trächtigen Wildschweine von der Rotte nur schwer beobachten, da die meisten Jungtiere während der Wintermonate abgeschossen wurden. In den zwei beobachteten Fällen befanden sich eine Woche vor der Geburt noch alle Tiere im Familienverband. Erst wenige Tage vor der Geburt trennten sich die tragenden Bachen.

WAHL DES NESTPLATZES

Während sich die Warzenschweine vorwiegend auf offenen Grasflächen aufhalten und Gebiete von sehr dichter Vegetation, auch den Wald, meiden, bevorzugen sie nun für die Umgebung ihrer Wurfhöhlen dichter bewachsene Stellen (Frädrich, 1965).

Schon Geigy (1955) beschrieb diese Höhlen, welche von Erdferkeln gegraben, jedoch nur vorübergehend gebraucht werden. Sie haben nur einen Zugang; dieser mündet ca. 1 - 2 m tief im Boden in einen Kessel. Geigy (1955) hat darin eine Lufttemperatur von 30° C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 90 % gemessen.

Den Beschreibungen Gundlach's (1967) ist zu entnehmen, dass sich das europäische Wildschwein vor dem Werfen geschützte Plätze aufsucht, so in Schluchten und an Waldrändern mit Hecken als Unterbewuchs. Einige Nester fand er auch auf Wiesen, umgeben von hohem Gras. Die Bachen halten sich schon ein bis mehrere Tage vor dem Nestbau im betreffenden Gebiet auf, erkunden die Umgebung und wählen dann offenbar den endgültigen Nestplatz.

NESTBAU

Das Warzenschwein nimmt keine Ausstattung der Erdoberfläche vor, sondern legt die Jungen einfach in den ungepolsterten Kessel ab (Geigy, 1955).

Beim Riesenwaldschwein rupft das trächtige Muttertier kurz vor der Geburt gemeinsam mit ihrem adulten Männchen Gras ab und trägt es zu einer Art Bett zusammen. Während das Weibchen in diesen Haufen hineinkriecht, fährt das Vattertier mit dem Anhäufen von Gras und anderen Materialien fort (Aestley, 1962). Derselbe beschreibt auch ähnliche Nester beim Buschschwein.

Frädrich (1965) beschreibt das Verhalten eines Hängebauchschweines. Dieses zeigte 8 Stunden vor der Geburt eine verstärkte Unruhe; für eine kurze Zeit legte es sich dann in einen geschützten Winkel. An dieser Stelle durchwühlte es schliesslich den Boden zu einer flachen Grube. In diese Vertiefung wurde anschliessend Nistmaterial gebracht. Dieses wurde mit dem Maul aufgesammelt, herbeigetragen, im Nest abgelegt und in die Grube gedrückt. Als auslösende Faktoren war die Beschaffenheit des Nistmaterials massgebend: es musste trocken sein; Stroh, Heu, Laub und kleine Zweige. Feste Gegenstände wurden gemieden.

Das Bindenschwein baut röhrenartig verzweigte Gänge im abgefallenen Laub. Charakteristisch ist, dass die lebenden Pflanzen wichtige Bauanteile ihres Nestes sind (Mohr, 1960).

Das Papuaschwein auf der Salomoneninsel baut länglich-ovale Nester mit einem Grundriss von 2 x 2,5 m und einer Höhe von 1 m (Mohr, 1960). Das Material, bestehend aus Stauden und jungen Palmen, wird zu einem lockeren Haufen verflochten. Das Nest ist mit 3 Schlupflöchern versehen. Hediger (1939) berichtet, dass Nester von *Sus papuensis* in Melanesien vorwiegend aus frischen Palmenblättern bestehen.

Mohr (1960) erwähnt den Reisebericht von P. und F. Sarasin, die geschlossene Nester des *Sus celebensis* von ca. 50 cm Höhe fanden. Er folgert weiter, dass geschlossene Bauten der Eigenart der fernöstlichen Schweine entsprächen, während offene Lager ohne Aufbau eher für westliche Schweine charakteristisch seien. Das europäische Wildschwein wühlt zuerst meist eine Grube (Steinbacher, 1949; Snethlage, 1957). Anschliessend wird diese mit Pflanzenmaterial ausgepolstert und bei einigen überdacht. Nach Verlinden (1953) sieht das Nest aus wie ein grosser Ameisenhaufen, in den die Bache durch einen Tunnel hineinkriecht.

Gundlach (1967) beschreibt das Nestbauverhalten des europäischen Wildschweines sehr genau und gliedert es in folgende Phasen auf:

Wenn keine natürlichen Bodenvertiefungen vorhanden sind, wühlt die Bache den Boden mit dem Rüssel auf und schiebt die Erde nach vorne und zur Seite. Es ist dies ein anderes Wühlen als bei der Nahrungssuche, da die Erde nach vorne oben geworfen wird.

Im Umkreis von bis ca. 50 m werden trockenes Gras, Laub, kleine Zweige und frische grüne Pflanzenteile gesammelt und am Rand oder in die Mitte der Mulde abgelegt.

Die Bache lockert die eingetragenen Bündel auf und schiebt das Material, sich in der Nestmulde drehend, mit dem Rüssel zur Seite. Diese Verhaltensbewegungen vom Sammeln, Ablegen und Auflockern wiederholen sich, bis die Nestmulde ausgepolstert ist und sich der Nestrand deutlich abhebt.

Gras, Laub und kleine Zweige werden nun im Nestinnern abgelegt; die Wühl- und Scharrbewegungen hören langsam auf. Dadurch wird die Mulde allmählich angefüllt. Von einer bestimmten Nesthöhe an legt die Bache das Material neben das Nest und schleudert es dann mit dem Kopf zur Mitte des Haufens.

Trockene oder frisch abgebissene Aeste werden nun an den Haufen gelegt und dann wieder feinere Zweige, Laub und Gras darüber geworfen. Durch dieses Abwechseln von dickeren Holzteilen und feineren Stoffen entsteht ein Schichtenbau.

Die Bache geht nun langsam mit dem Kopf voran in den Haufen, durchwühlt das ganze Nest bis zum ausgemuldeten Boden und legt sich in der Nestmulde nieder. Das noch lockere Material fällt in den folgenden Tagen zusammen, so dass der Haufen allmählich flacher wird. Die Bache durchwühlt vor jedem Einschieben den Boden und drückt das Gras mit den dazwischen liegenden Aesten zu einem festen Nestrand nach aussen zusammen. Ausserhalb des Nestes zerstreutes Material scharrt sie mit den Vorderbeinen heran und drückt es mit dem Rüssel fest. So entsteht die endgültige, runde bis ovale Form des Nestes.

DAUER DER NESTPHASE

Das Verhalten der neugeborenen Jungtiere steht in enger Beziehung mit der Funktionstüchtigkeit des Organismus. Die Frischlinge sind bei der Geburt bereits behaart, ihre Sinnes- und Fortbewegungsorgane voll funktionstüchtig (Gundlach, 1967). Der wichtigste Unterschied zu den nestflüchtenden Huftieren zeigt sich im Unvermögen, die Körpertemperatur während der ersten Tage konstant zu halten.

Beim Warzenschwein spielt die Thermoregulation wohl keine so grosse Rolle, da die Lufttemperatur in den Wurfhöhlen 30° C beträgt. Dies mag wohl auch der Grund sein, dass Jungtiere schon in den ersten Tagen lange alleingelassen werden. In dieser Zeit, so schreibt Frädrich (1965), verlassen die Weibchen den Bau später als gewöhnlich, kommen um die Mittagszeit für ca. 30 Minuten zurück und kehren dann erst wieder am Abend in die Höhle zurück.

Manchmal werfen zwei Warzenschweine miteinander in derselben Höhle und die Jungen werden ohne besondere Berücksichtigung gemeinsam aufgezogen. In der ersten Woche sind die Jungtiere stark an die Höhle gebunden, gehen aber schon vom 4. Tag an mit der Mutter hinaus. Der Zusammenhalt ist so gross, dass der Autor im Freiland nie ein Ferkel weiter als 4 m von der Mutter entfernt sah.

Beim europäischen Wildschwein sind die Angaben etwas verschieden. Sicher spielt die noch unvollständige Thermoregulation eine wesentliche Rolle beim Verhalten der Frischlinge nach der Geburt. Die Mutter verlässt nach Verlinden (1953) die Jungen in den ersten 4 Tagen nicht. Snethlage (1957) erwähnt ebenfalls, dass die Jungen während der ersten Zeit im Nest liegen, doch geht daraus nicht hervor, ob sich die Bache ebenfalls dort aufhält.

Frädrich (1965) beobachtete, dass die Frischlinge bereits am 5. Tag das Nest verlassen und der Mutter folgen. Sie bestimmt auch die Säugezeiten und lockt mit leisen, rhythmisch ausgestossenen Grunzlauten. Während des Saugaktes legt sich die Bache in Seitenlage. Im fortgeschrittenen Alter zwingen die Frischlinge ihre Mutter zur Einnahme der Säugestellung. Nie sah der Autor, dass eine Bache ein fremdes Junges abgewehrt hätte. Dagegen berichtet Steinbacher (1954), dass die Jungen von zwei Wildschweinen und einem Hausschwein-Wildschwein-Bastard in den ersten 8 Tagen nur die eigenen Jungen säugten und erst von der 3. Woche an das Saugen fremder Jungen duldeten.

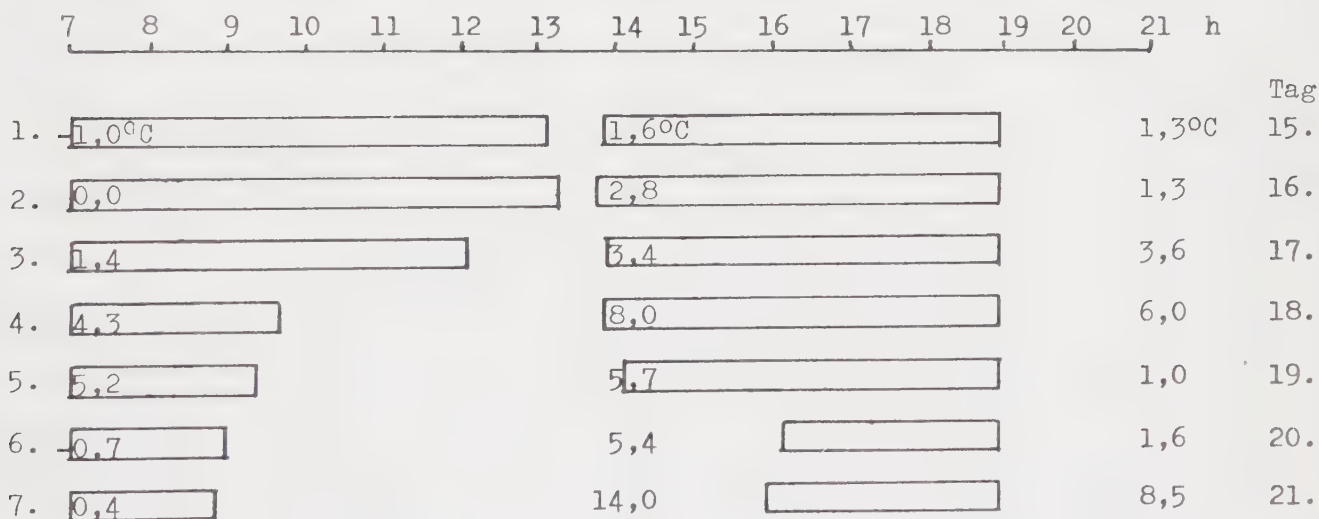
Nach den Beobachtungen Gundlachs (1967) liegen die Jungen in den ersten Lebenstagen geschlossen an der Bauchseite der Mutter. Wenn sie steht, betasten sie die Jungen mit der Rüsselscheibe und stossen kurze Lockgrunzlaute aus. Vor dem Hinlegen scharrt die Bache Nestmaterial zusammen, durchwühlt den Boden und schiebt die Stoffe mit dem Rüssel zur Seite gegen den Nestrand und verhindert so, dass sie beim Niederlegen Frischlinge erdrückt. Wird ein Junges getreten oder gedrückt, schreit es auf, woraufhin die Bache sofort die Lage ändert oder aufsteht.

Es besteht ein deutlicher Unterschied zwischen ausgeprägter Brutfürsorge und unvollkommenen Brutpflegehandlungen. Die Bache helfen weder beim Entfernen der Eihäute noch beim Auffinden der Zitzen; auch das Belecken des Haarkleides, wie es bei den meisten Säugern üblich ist, fehlt. Hediger (1954) ordnet daher die Suiden dem passiven Brutpflegetypus zu.

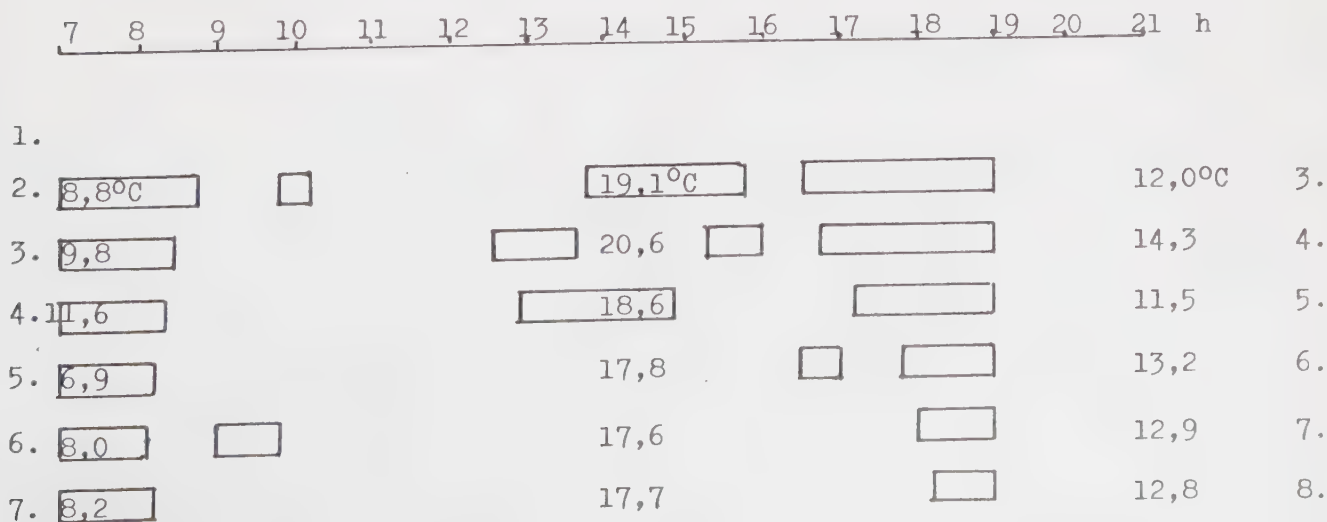
Gundlach (1967) beobachtete die Dauer der Nestphase bei zwei Würfen sehr eingehend. Schon am ersten Tag folgen die Jungen dem rhythmischen Lockgrunzen des Muttertieres, halten sich nur wenige Meter vom Nest entfernt auf und bleiben mit der Bache in akustischem Kontakt. Den ersten Aufenthalt ausserhalb des Wurflagers benutzt die Mutter zum Koten, Harnen und für die Nahrungsaufnahme (Abb. 4).

Abbildung 4: Dauer des Nestaufenthaltes in Abhängigkeit der Lufttemperatur

4.1 Bache mit 4 Jungen. 1. - 7. Tag nach Geburt. 15. - 21. März 1966



4.2 Bache mit 7 Jungen. 2. - 7. Tag nach Geburt. 3. - 8. April 1965



Die Bache mit 4 Jungen und ebenso 2 andere hielten sich im März 1966 noch bis zu 14 Tagen in ihren Wurfnestern auf, während die Bache mit ihren 7 Jungen das Wurfnest schon nach 7 Tagen verliess und in der folgenden Zeit nicht mehr aufsuchte.

7. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

7.1. UNTERSUCHUNGEN UEBER DIE TAGESPERIODIK

7.1.1. Versuchsbegründung

Die Beobachtungen an wildlebenden, vor der Jagd geschützten führenden Bachen zeigten, dass die Klimafaktoren die Tagesperiodik und damit auch das Ruheverhalten bestimmen. Dieses Ruhen steht damit gegenüber der Aktivität innerhalb der 24 Stundenperiodik im Gleichgewicht (siehe 5. Kapitel). Wie bei geschützten wildlebenden Tieren die Klimafaktoren für die Tagesperiodik massgebend sind, wird diese bei Haustieren von der Grösse des ihnen zur Verfügung gestellten Bewegungsraumes bestimmt. Damit stellt sich jedoch die Frage, ob die beschränkte Aktivitätsmöglichkeit für das Gleichgewicht von Ruhe und Bewegung innerhalb der 24 Stundenperiode genügend sei. Dies soll an Hand der vorliegenden Untersuchung beantwortet werden.

7.1.2. Aufstellung von Versuchstieren und Buchten

Vier Muttertiere mit ihren Würfen standen in verschieden grossen Buchten zur Verfügung:

- | | | | |
|----------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| I Muttertier | 16 Mte. alt | mit 9 Ferkeln | (16-tägig) |
| | Buchtengrösse: 5,22 m ² | und 1,03 m ² | Ferkelteil |
| | (Abbildung 2.1) | | |
| II Muttertier | 16 Mte. alt | mit 7 Ferkeln | (15-tägig) |
| | Buchtengrösse: 5,22 m ² | und 1,03 m ² | Ferkelteil |
| | (Abbildung 2.1) | | |
| III Muttertier | 36 Mte. alt | mit 9 Ferkeln | (16-tägig) |
| | Buchtengrösse: 4,96 m ² | und 0,98 m ² | Ferkelteil |
| IV Muttertier | 56 Mte. alt | mit 7 Ferkeln | |
| | Buchtengrösse: 1,54 m ² | und 4,40 m ² | für Ferkel zugänglich |
| | (Abbildung 2.3 ohne Spaltenboden) | | |

Allen vier Muttertieren standen morgens und abends während durchschnittlich je einer Stunde ein betonierter Auslauf im Freien zur Verfügung. Die Auslaufdauer wurde vom Tierhalter bestimmt.

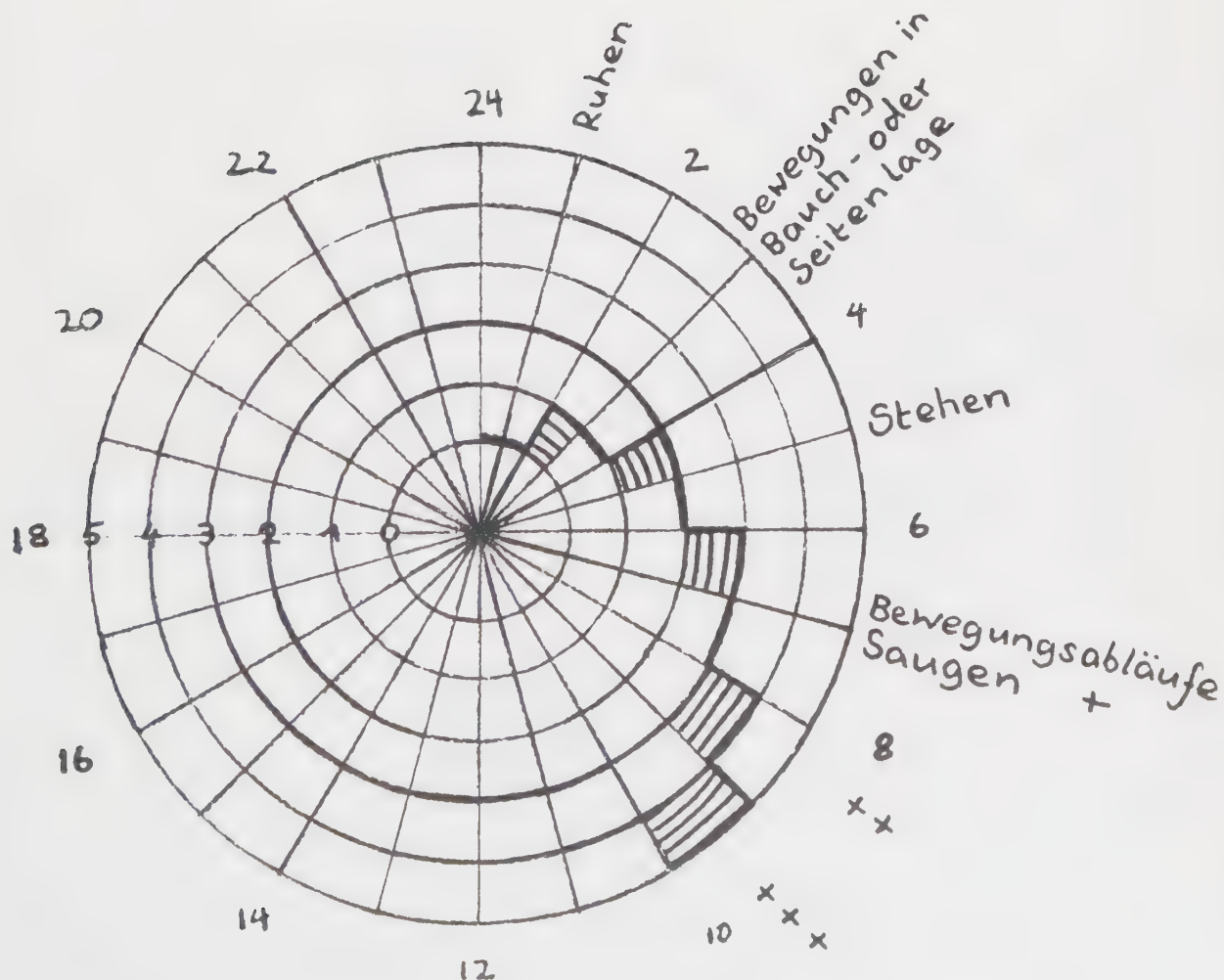
7.1.3. Methodik

7.1.3.1. Tagesaktogramme:

Von allen vier Muttertieren, sowie von ihren Würfen, wurde nun je ein 24-stündiges Aktogramm aufgenommen, aber nur jene von Muttertier I und IV, Wurf I und IV abgedruckt.

7.1.3.2. Erläuterung zu Aktogramm A:

Abbildung 5.1.: Tagesperiodische Aufzeichnung im Aktogramm A zur Darstellung der verschiedenen Aktionsgrade, eingeteilt in 5 Aktivitätskreise



Legende:

Das Aktogramm A ist in sechs differenzierte Aktionskreise eingeteilt:

bei 0 ist Ruhe in Bauch- oder Seitenlage festgehalten

bei 1 Bewegungen in Bauch- oder Seitenlage

bei 2 Stehen

bei 3 - 5 Bewegungsabläufe und Saugen mit steigender Intensität (3 = + / 4 = ++ / 5 = +++)

Der Kreis umfasst die Zeitspanne von 24 Stunden.

Die als Beispiel gezeichnete Linie zeigt:

24.00 - 02.00 Tiere im Ruhen

02.00 - 04.00 Tiere in Bewegung in Bauch- oder Seitenlage

04.00 - 06.00 Tiere im Stehen

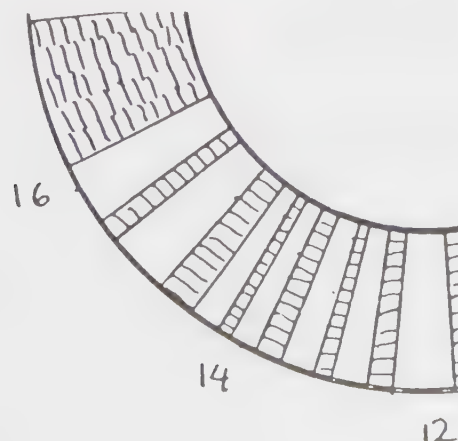
06.00 - 08.00 Tiere in Bewegungsabläufen und am Säugen (schwache Aktion)

7.1.3.3. Erläuterung zu Aktogramm B:

Die Tagesperiodischen Aufzeichnungen im Aktogramm B stellen die Ruhezeit (leere Felder: Kreise 0 und 1 des Aktogramms A) gegenüber sämtlichen Aktivitätsphasen dar (ausgefüllte Felder: Kreise 2 - 5 des Aktogramms A).

Der Kreis umfasst ebenfalls die Zeitspanne von 24 Stunden wie im Aktogramm A.

Abbildung 5.2.: Tagesperiodische Aufzeichnungen im Aktogramm B zur Darstellung von Ruhe (leere Felder) und Aktivität (ausgefüllte Felder)



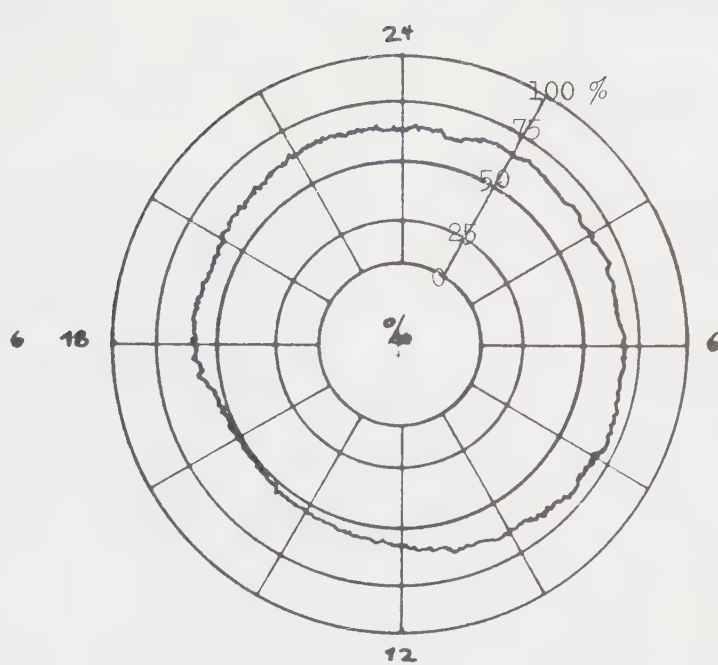
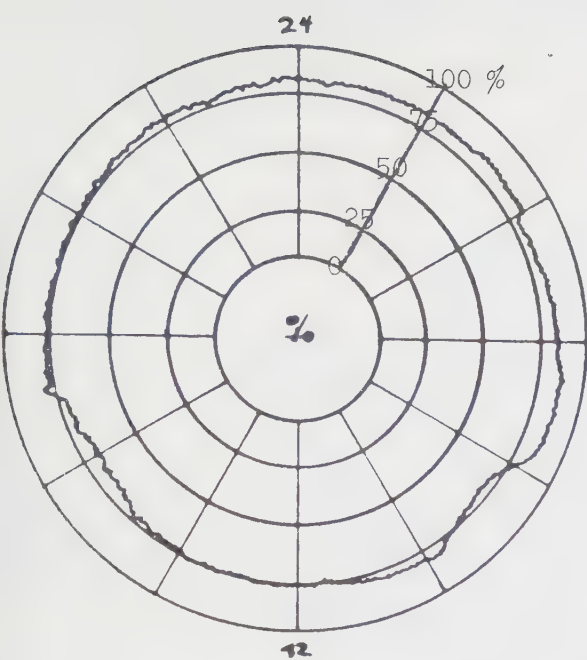


Abbildung 6: Luftfeuchtigkeit im Stall:

Bucht I und II

Bucht III und IV

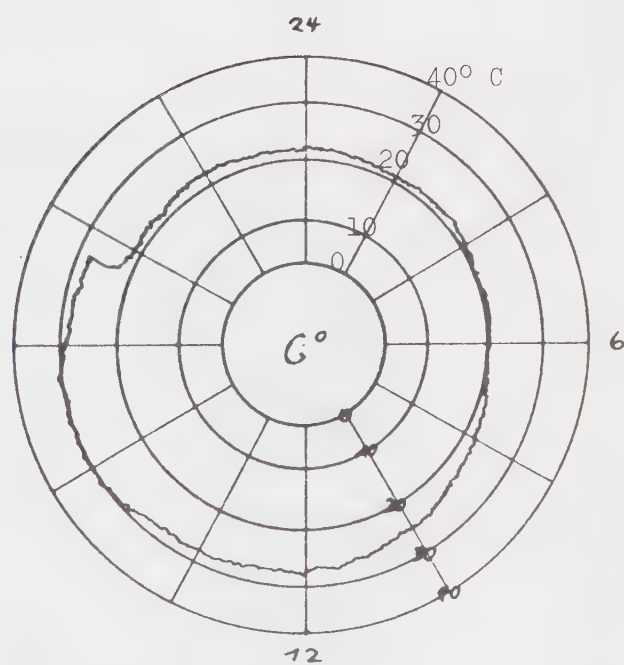
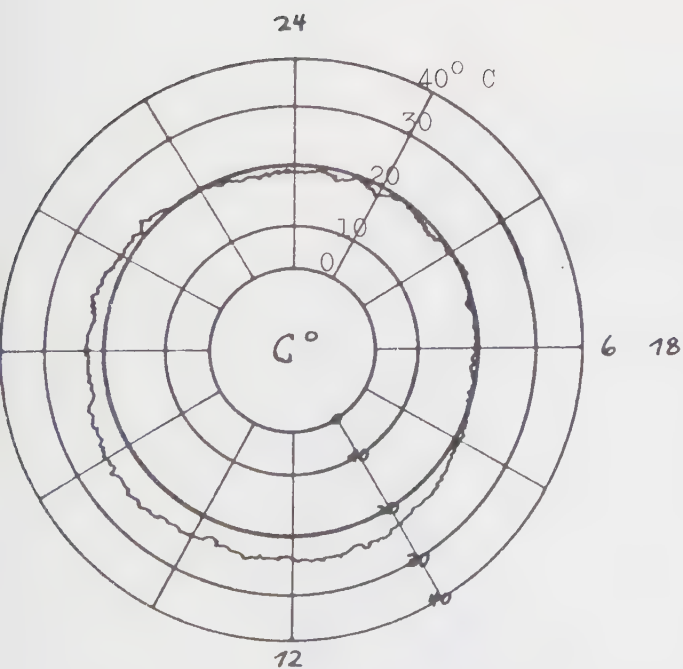


Abbildung 7: Stalltemperatur:

Bucht I und II

Bucht III und IV

7.1.3.4. Tagesperiodische Abbildungen:

Abbildung 8: Tagesperiodik von Wurf I

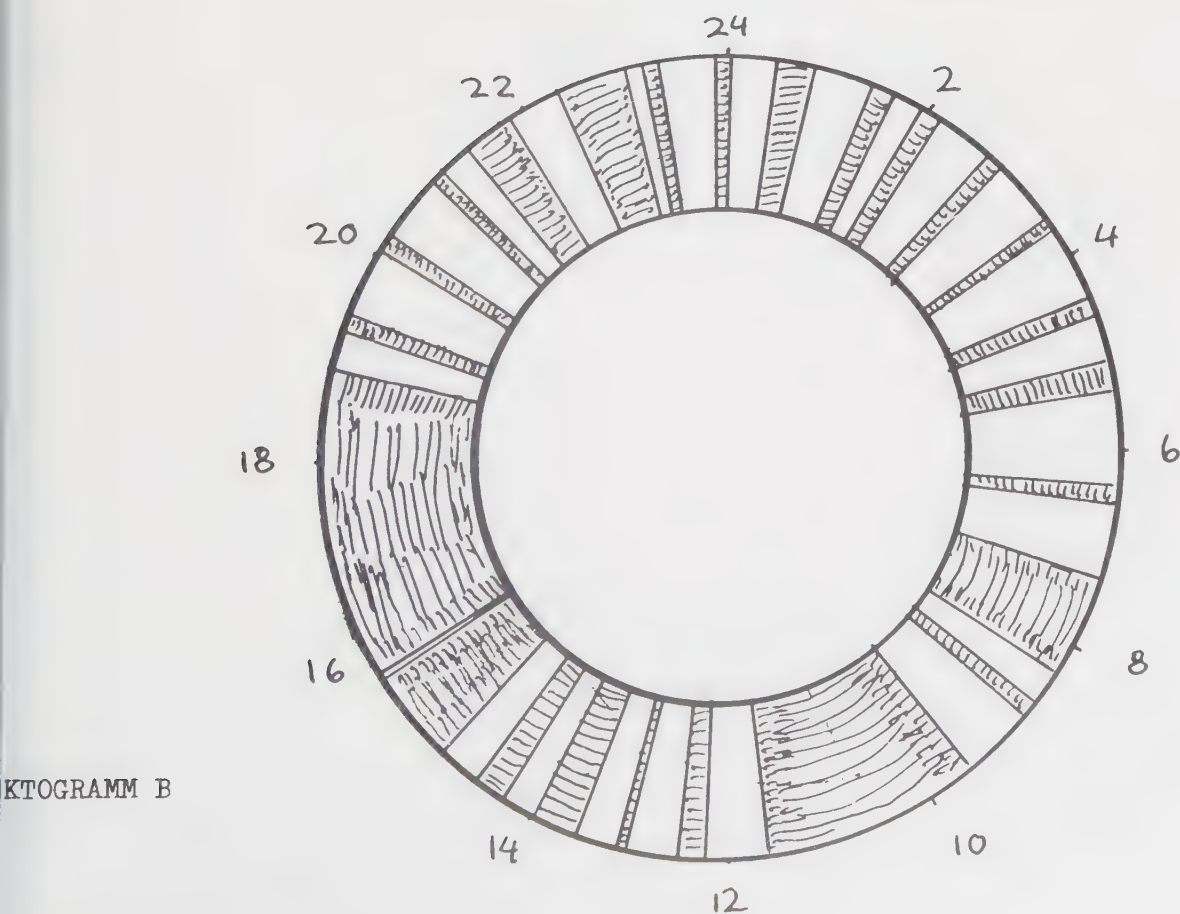
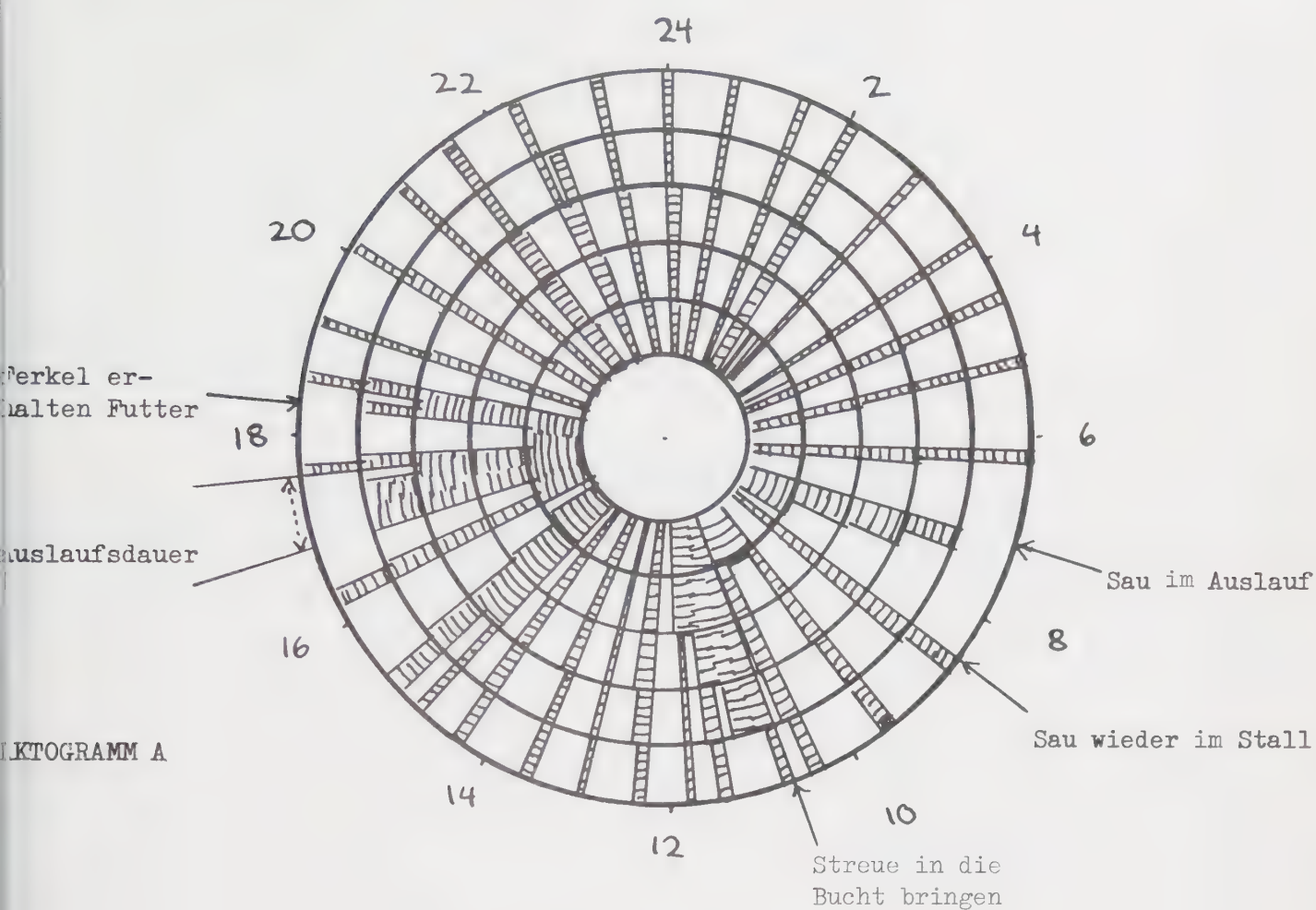


Abbildung 9: Tagesperiodik von Muttertier I

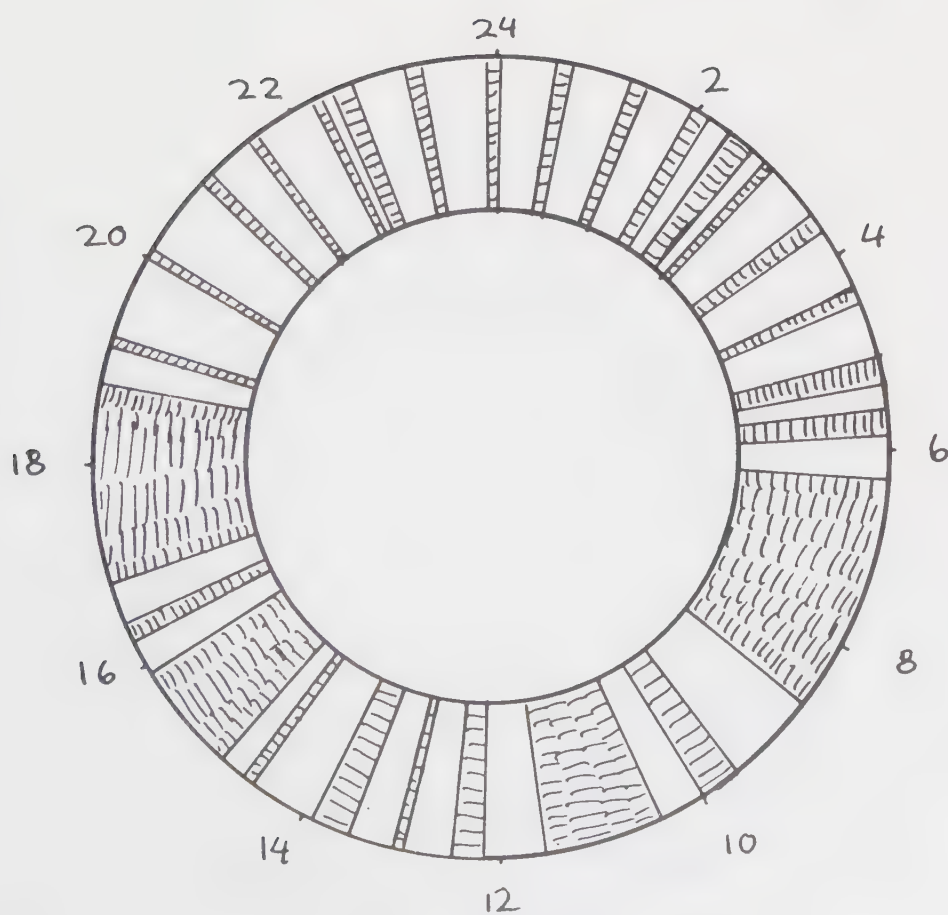
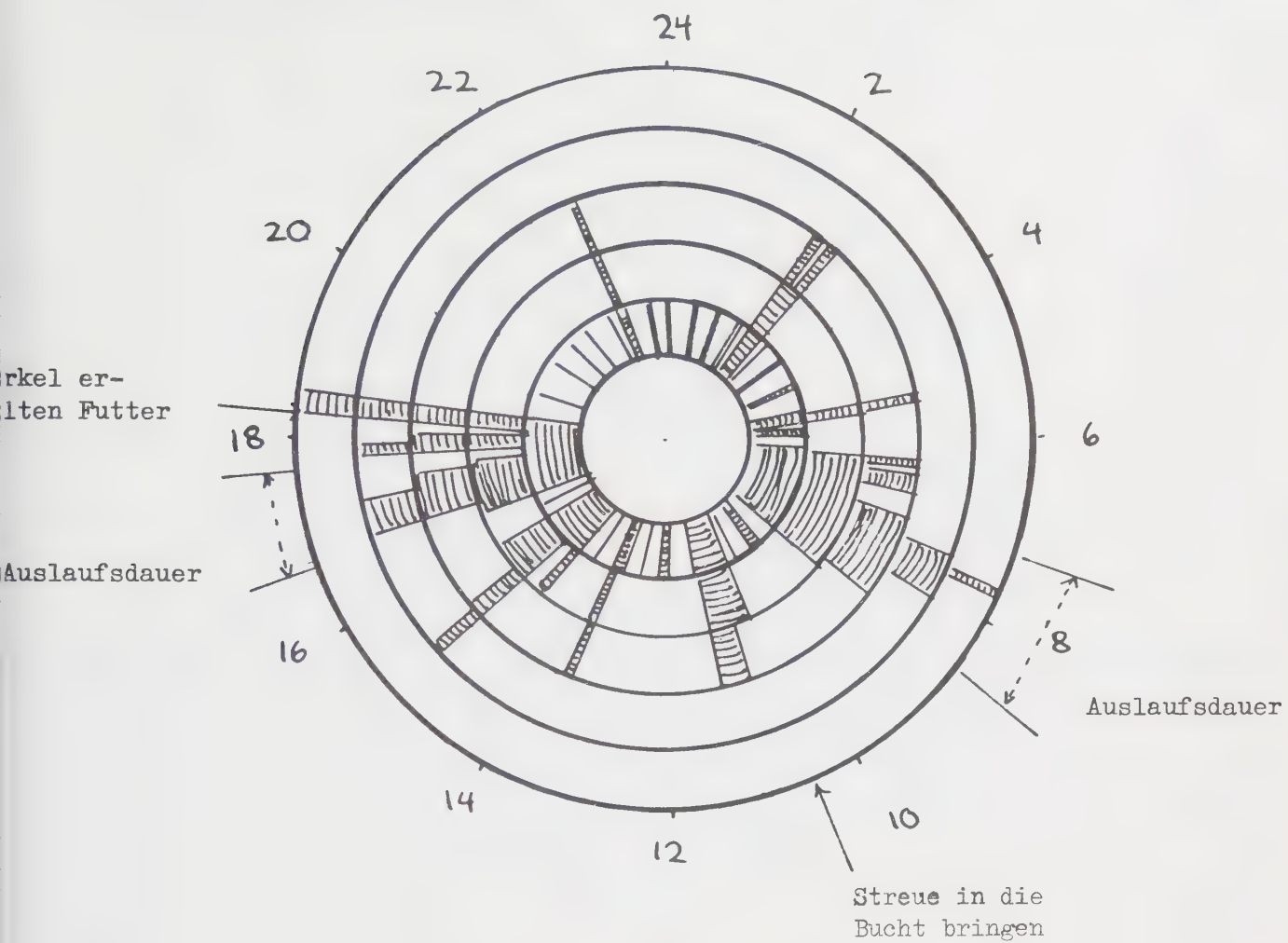


Abbildung 10: Tagesperiodik von Wurf IV

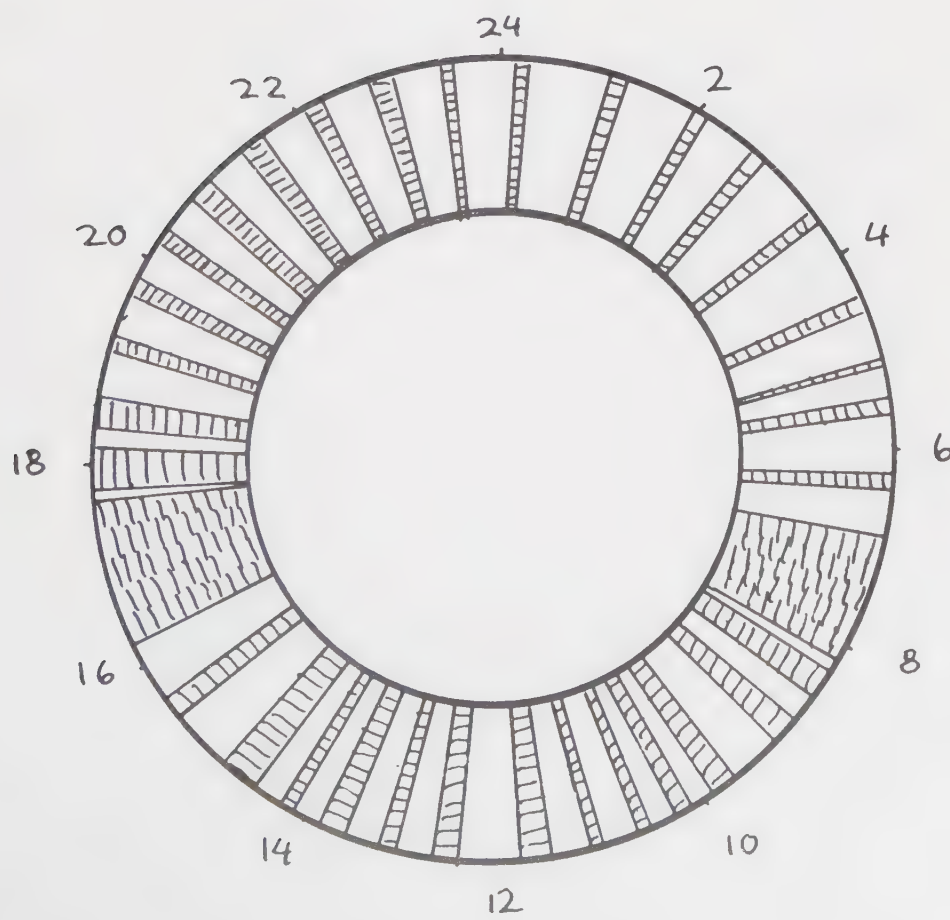
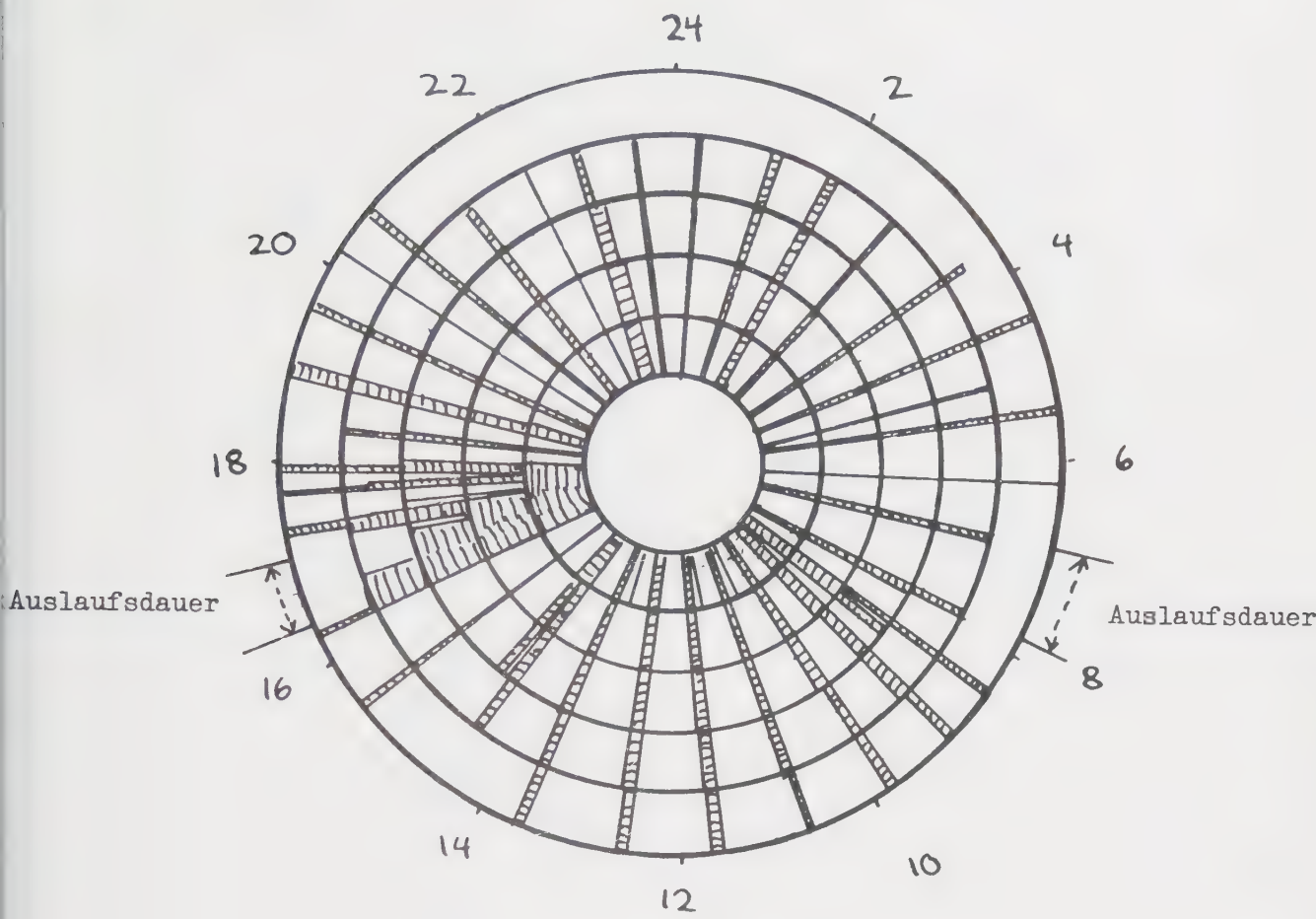
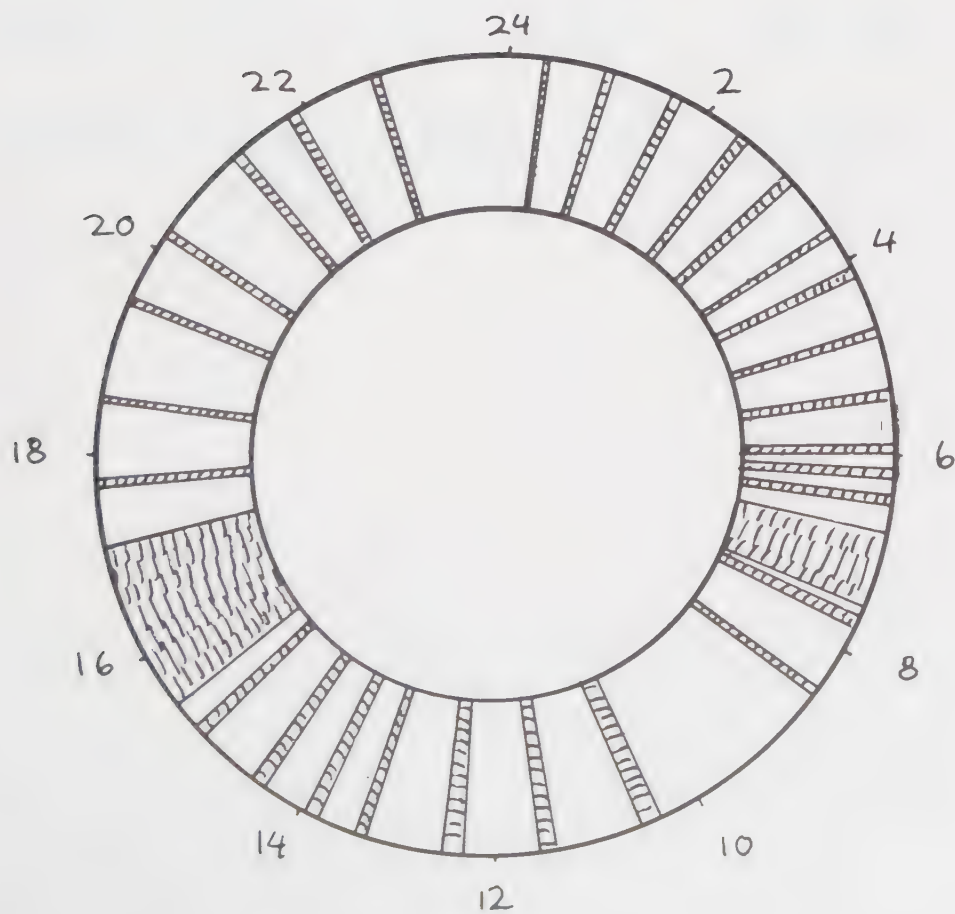
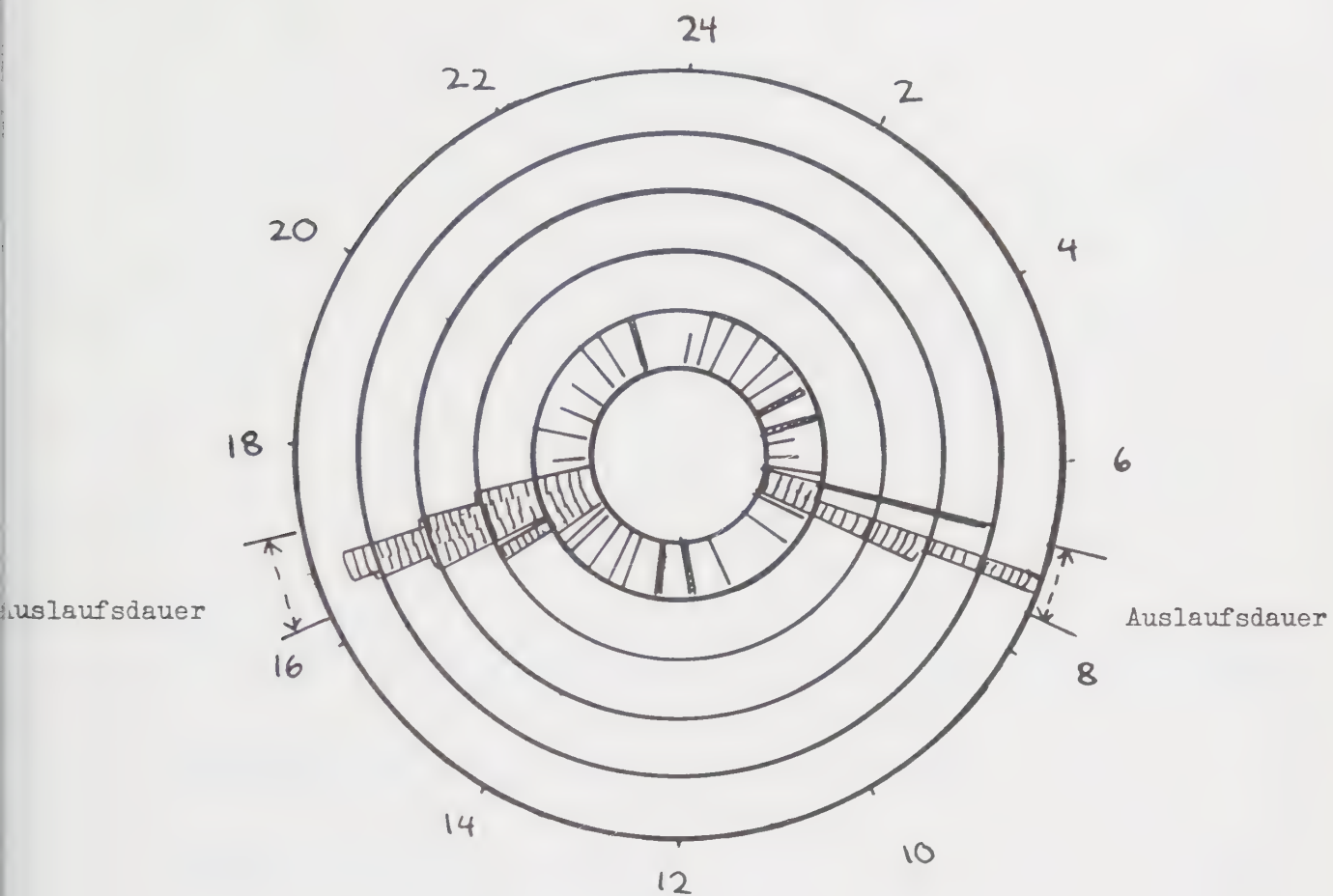


Abbildung 11: Tagesperiodik von Muttertier IV



7.1.3.5. Summarische Aktogramme

Von allen vier Mutterschweinen sowie ihren Würfen wurde einzeln die totale Ruhe-, Säuge- und Aktivitätszeit in Minuten von 24 Stunden ermittelt. Diese Werte wurden auf die Ordinate aufgezeichnet und mit der Buchtengrösse verglichen (Abszisse). Dabei wurden die Aktivitätskreise 5 bis und mit 2 des Aktogrammes A zur Bewegung gerechnet, der Kreis 0 und 1 abzüglich der Säugedauer des Mutterschweines zur Ruhe.

Abbildung 12: Dauer der Aktivität der Würfe, gegliedert in Auslaufdauer und restliche Aktivität in Minuten pro 24 Stunden, geordnet nach Aktionsradius der Mutterschweine.

Abbildung 13: Dauer des Säugens und Ruhens der Würfe in Minuten pro 24 Stunden, geordnet nach Aktionsradius der Mutterschweine.

Abbildung 14: Dauer der Aktivität der Muttertiere gegliedert in Auslaufdauer und restliche Aktivität in Minuten pro 24 Stunden, geordnet nach ihrem Aktionsradius.

Abbildung 15: Dauer des Säugens und Ruhens der Muttertiere in Minuten pro 24 Stunden, geordnet nach ihrem Aktionsradius.

Abbildung 16: Verhältnis von Ruhen, Säugen und Aktivität der Würfe in % pro 24 Stunden, geordnet nach Aktionsradius der Mutterschweine.

Abbildung 12

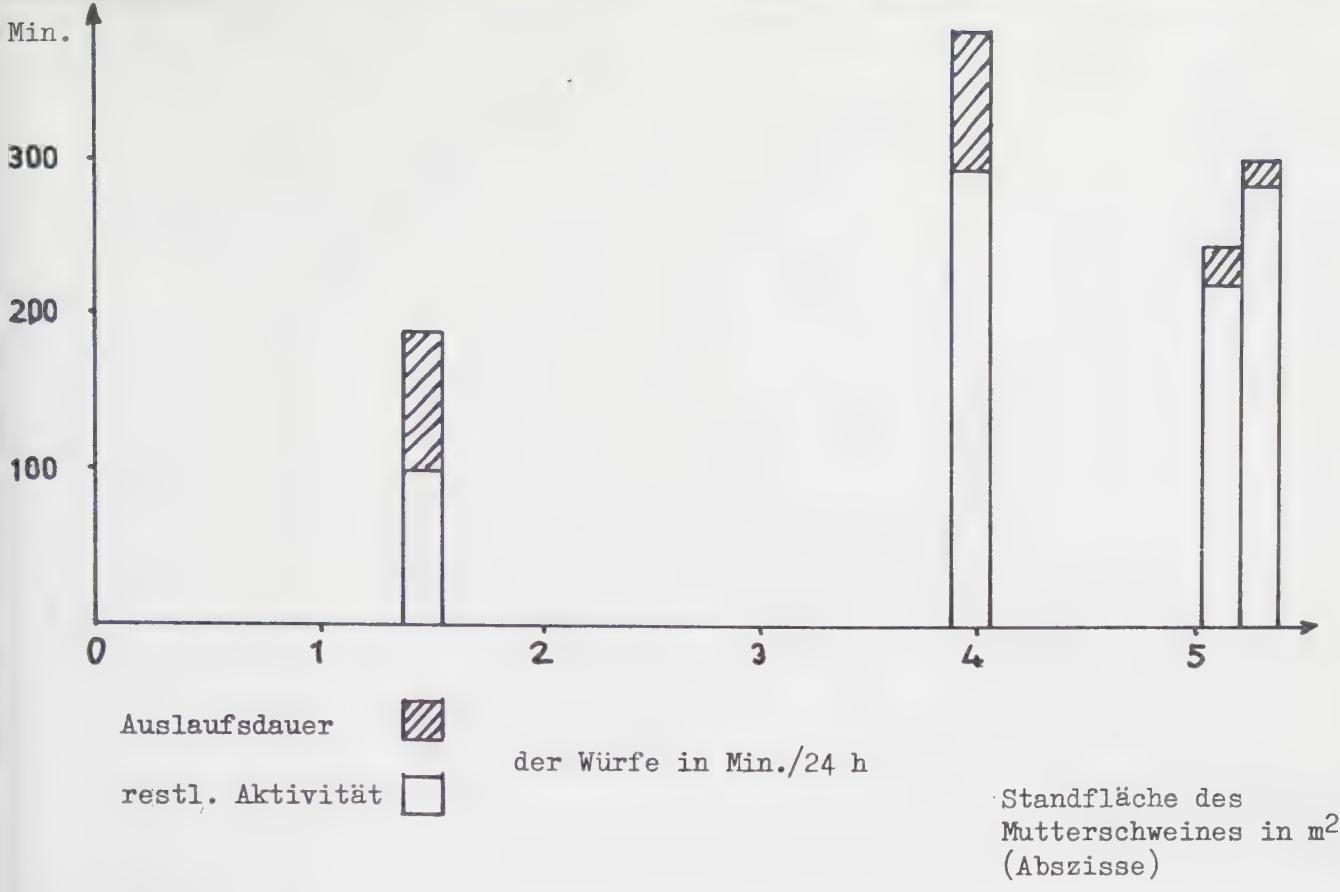


Abbildung 13

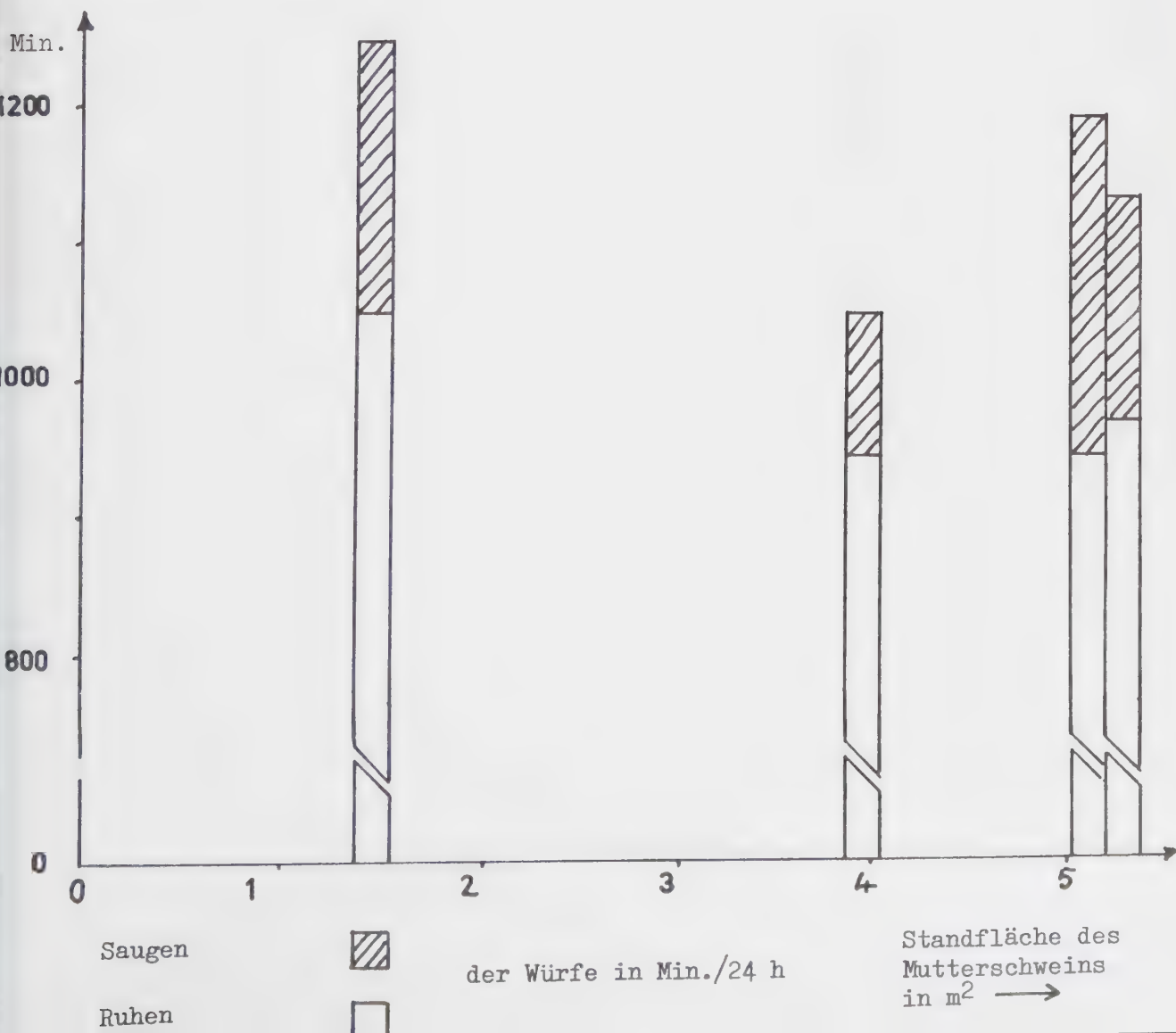


Abbildung 14

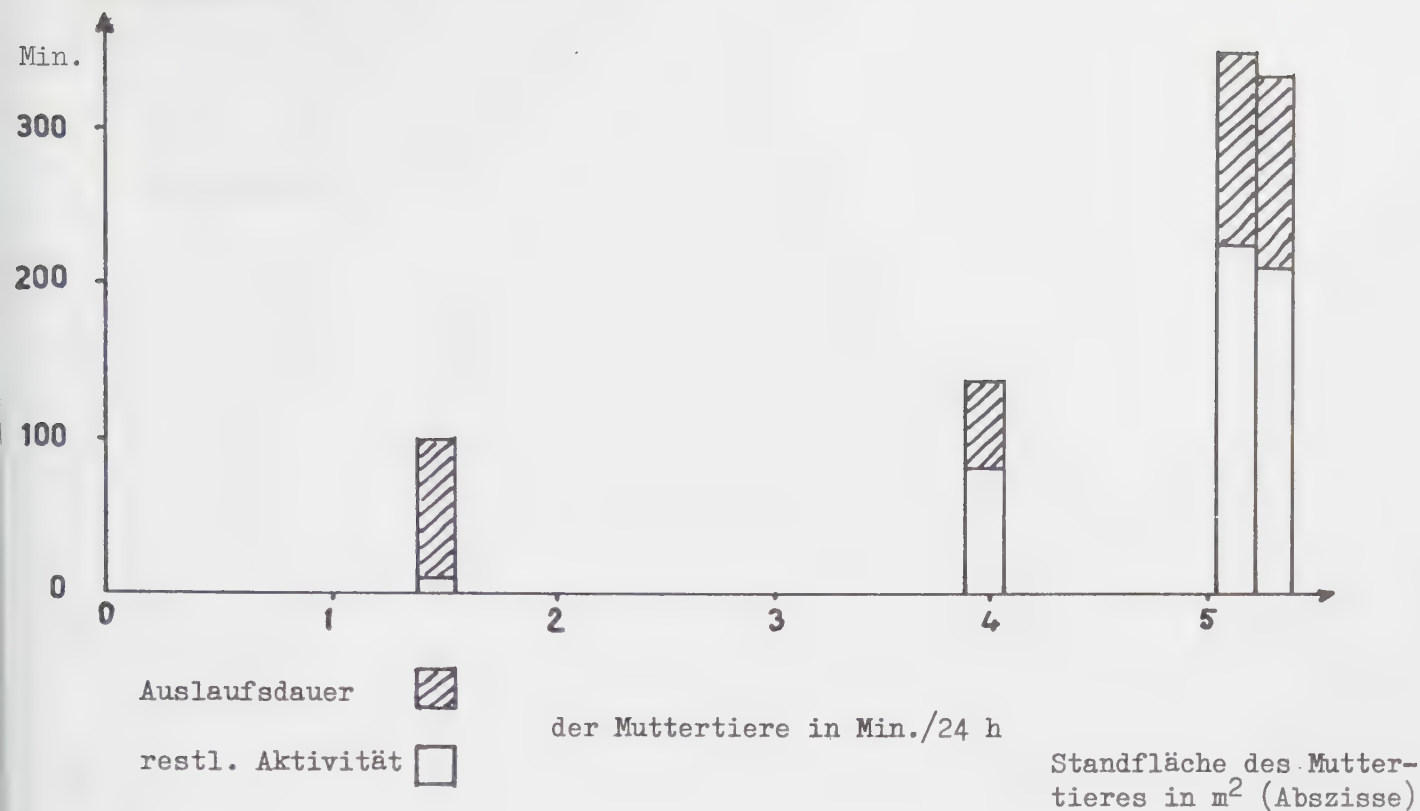


Abbildung 15

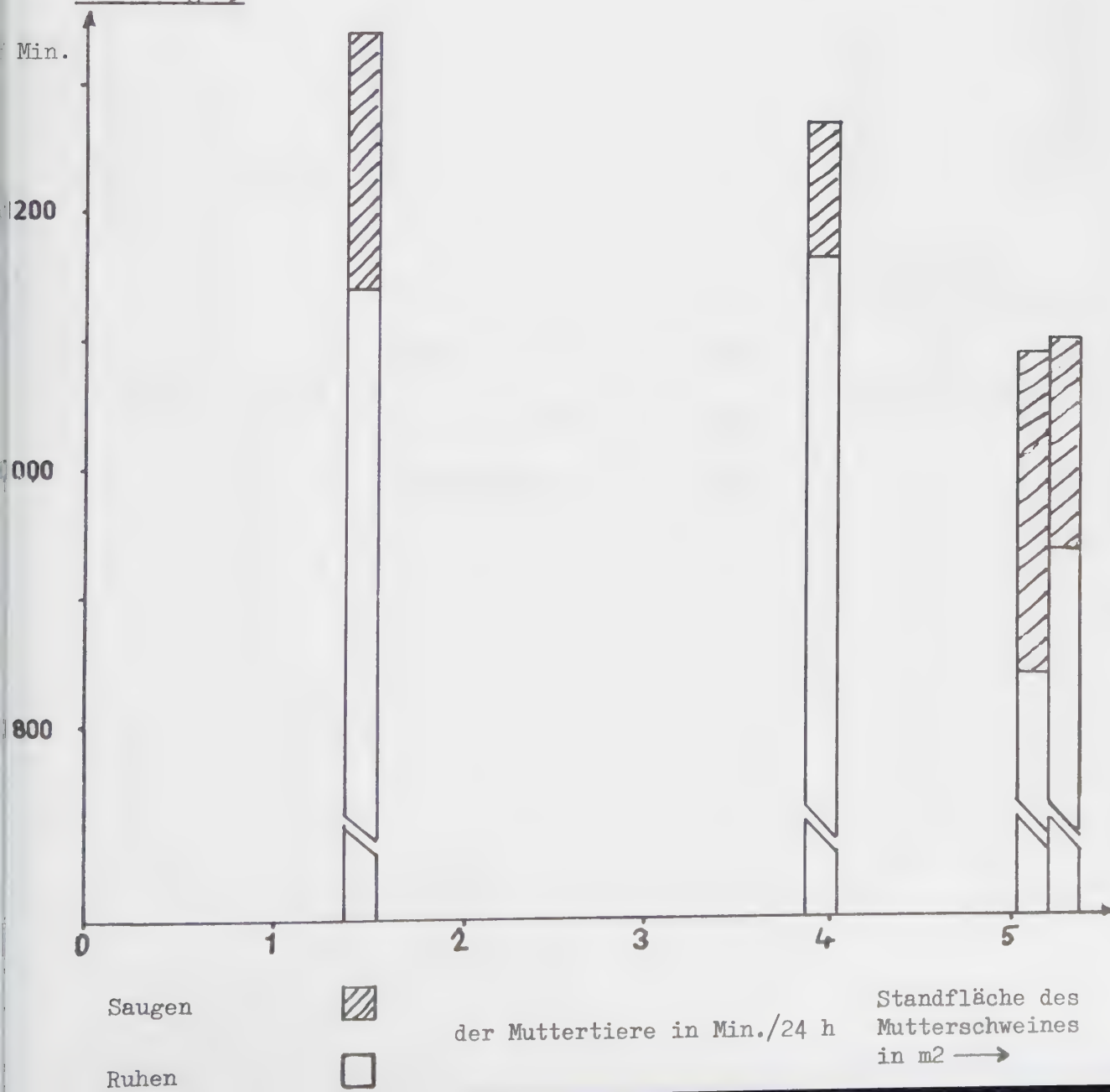
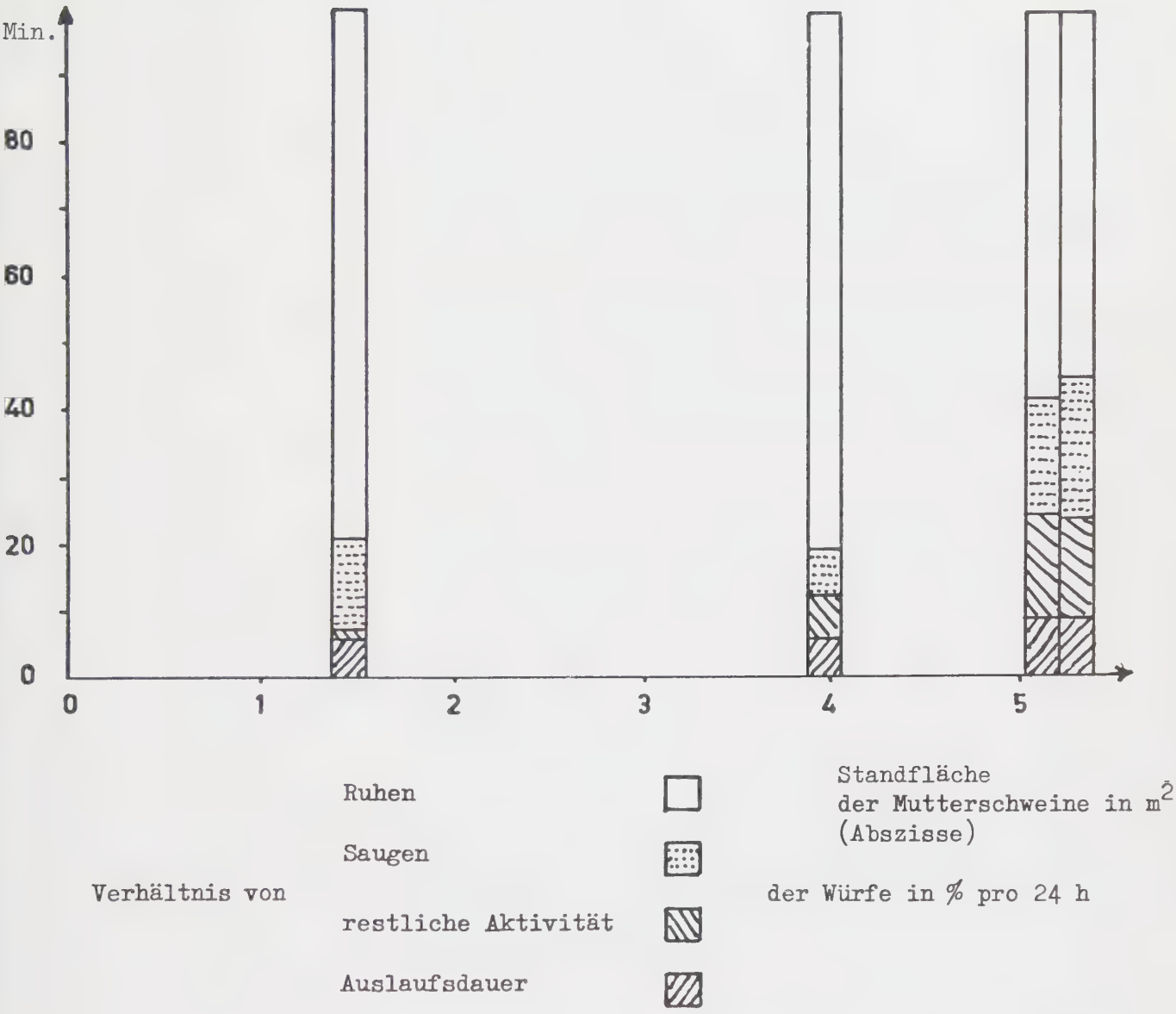


Abbildung 16



7.1.4. Beurteilung der Tagesperiodik

7.1.4.1. Beurteilung der Tagesaktogramme

Alle Würfe zeigen ein gut differenziertes Aktogramm mit einem Aktivitätsmaximum zwischen 15.00 Uhr und 19.00 Uhr.

Jeder Direktkontakt des Tierhalters - wie Streue in die Bucht bringen, füttern, bestimmen der Auslaufsdauer - setzt der Tagesrhythmik der Würfe wesentliche Akzente.

Charakteristisch sind die kurz aufeinanderfolgenden Phasen intensiver Ruhe und höchster Aktivität der Würfe. Diese Phasen sind erstaunlich kontinuierlich über die 24 Stunden verteilt.

Die unterschiedliche Grösse des Aktionsraumes der Mutterschweine ergab - aufgrund der ermittelten Werte - für die geprüften Würfe keine erkennbare Aenderung der Tagesperiodik.

Mutterschwein I und II zeigen ein genügend ausdifferenziertes Aktogramm mit zwei Aktivitätsmaxima um 08.00 Uhr und um 18.00 Uhr (Abbildung 9). Dagegen zeigen Mutterschwein III und IV ein ungenügend ausdifferenziertes Aktogramm mit zwei Aktivitätsspitzen während der Auslaufdauer (Abbildung 11).

Die Direktkontakte des Tierhalters bestimmen die Hauptakzente der Tagesrhythmik aller Mutterschweine.

Die unterschiedliche Grösse des Aktionsraumes der Mutterschweine bewirkte - aufgrund der ermittelten Werte - eine erkennbare Aenderung ihrer Tagesrhythmik.

Das Gleichgewicht von Ruhe und Bewegung innerhalb der 24 Stundenperiode ist bei Mutterschwein III und IV in Frage gestellt (Abbildung 11).

7.1.4.2. Beurteilung der summarischen Aktogramme

Mit steigendem Aktionsradius der Muttertiere zeigen die Würfe:

- Anzeichen zu erhöhter Aktivitätsdauer (Abb. 12)
- keine wesentliche Aenderung der Saugzeit
- Anzeichen zu verminderter Ruhedauer (Abb. 13)

Mit steigendem Aktionsradius zeigen die Muttertiere:

- eine eindeutige Tendenz zu erhöhter Aktivitätsdauer (Auslaufdauer nicht gerechnet; Abb. 14)
- eine unwesentliche Aenderung der Säugezeit
- Anzeichen zu verminderter Ruhedauer (Abb. 14)

Die Beurteilung dieses summarischen Aktogramms stellt das Gleichgewicht von Ruhe und Bewegung innerhalb der 24 Stundenperiode bei Mutterschwein III und IV in Frage.

7.2. VERSUCH A

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ZWISCHEN FERKEL- NESTERN UND OFFENEN FERKELPLÄTZEN

Bei diesen Versuchen wird das Verhalten der Suiden in der Praxis der Ferkelaufzucht geprüft (Vergl.: 6. Kapitel). Dazu werden verschiedene Würfe innerhalb der ersten vier Lebenswochen beobachtet. Während dieser Zeit standen ihnen entweder ein eingebautes Nest oder aber der übliche, offene Ferkelplatz zur Verfügung. Die Untersuchungen gliedern sich in zwei Versuche A und B (7.2. und 7.3.).

7.2.1. Aufstellung von Versuchstieren und Buchten

Der Betrieb 1 hat eine Aufstallung (Abbildung 2.3., ohne Spaltenboden) mit 12 Buchten pro Abferkelzimmer. Die eine Zimmerhälfte wurde mit geschlossenen Nestern ausgerüstet. Die andere Zimmerhälfte behielt die üblichen offenen Ferkelplätze. Die Wärmequellen sind Gasstrahler, die der Erwärmung von je zwei Nestern oder je zwei Ferkelplätzen dienen.

Mit Nest:

Datum der Beobachtung	30.7.1973	
Alter der Ferkel	9 Tg.	9 Tg.
Anzahl Ferkel	8	7
Sau Nr.	17	18
Wurf	1.	1.
Raumtemperatur	19 - 22° C	
Luftfeuchtigkeit (Stall)	65 - 90 %	
Nesttemperatur unbeheizt	21 - 23° C	
- Luftfeuchtigkeit (Nest)	54 - 72 %	

Ohne Nest:

Datum der Beobachtung	27.8.1973	
Alter der Ferkel	14 Tg.	15 Tg.
Anzahl Ferkel	12	11
Sau Nr.	5220	4700
Wurf	3.	3.
Raumtemperatur	22 - 25° C	
Luftfeuchtigkeit (Stall)	80 - 95 %	
Temperatur unter dem Strahler	27 - 30° C	
- Luftfeuchtigkeit (Nest)	76 - 91 %	

Der Betrieb 2 hat eine Aufstallung (Abbildung 3.2.1.) mit 6 Buchten pro Abferkelzimmer. Die eine Zimmerhälfte wurde mit geschlossenen Nestern ausgerüstet. Die andere Zimmerhälfte behielt die üblichen offenen Ferkelplätze. Die Wärmequellen sind Gasstrahler, die der Erwärmung von einem bzw. zwei Nestern oder einem bzw. zwei Ferkelplätzen dienen.

Mit Nest:

Datum der Beobachtung	13.11.1973	
Alter der Ferkel	13 Tg.	15 Tg
Anzahl Ferkel	10	14
Sau Nr.	10	53
Wurf	5.	2.
Raumtemperatur	20 - 21° C	
Luftfeuchtigkeit (Stall)	68 - 86 %	
Nesttemperatur	29 - 31° C	
- Luftfeuchtigkeit (Nest)	58 - 78 %	

Ohne Nest:

Datum der Beobachtung	08.11.1973	
Alter der Ferkel	15 Tg.	14 Tg.
Anzahl Ferkel	10	13
Sau Nr.	51	55
Wurf	2.	2.
Raumtemperatur	20 - 21° C	
Luftfeuchtigkeit (Stall)	64 - 76 %	
Temperatur unter dem Strahler	28 - 31° C	
- Luftfeuchtigkeit (Nest)	59 - 71 %	

7.2.2. Methodik

In den Betrieben 1 und 2 wurden je zwei Würfe mit Nest und ohne Nest während 8 Tagstunden beobachtet. Festgehalten wurden nur jene Verhaltensabläufe, welche die Mehrzahl der Ferkel eines Wurfes pro Zeiteinheit zeigte.

Verglichen wurden folgende ethologische Kriterien:

- I Zeitdauer der Aktivität: Komfortverhalten, Kampfverhalten und andere Bewegungsabläufe mit Ausnahme vom Saugen. Ebenso ausgenommen wurden direkte Verschiebungen vom Nest bzw. Nestplatz zum Gesäuge, welche wegen ihrer Kürze nur in den Anzahl Saugakten zum Ausdruck kommen.

- II Zeitdauer des Saugens (einschliesslich die Zeitdauer, während welcher die Ferkel den Kopf nach vorne stossen, ohne Milch zu erhalten).
- III Zeitdauer der Ruhe im Nest, bzw. Nestplatz, am Gesäuge oder irgendwo in der Bucht.
- IV Die Qualität der Ruhe: genügend (Ruhe der Ferkel in Bauch- oder Seitenlage nebeneinander) und ungenügend (Ruhe der Ferkel übereinander, Kältezittern oder Haarsträuben).

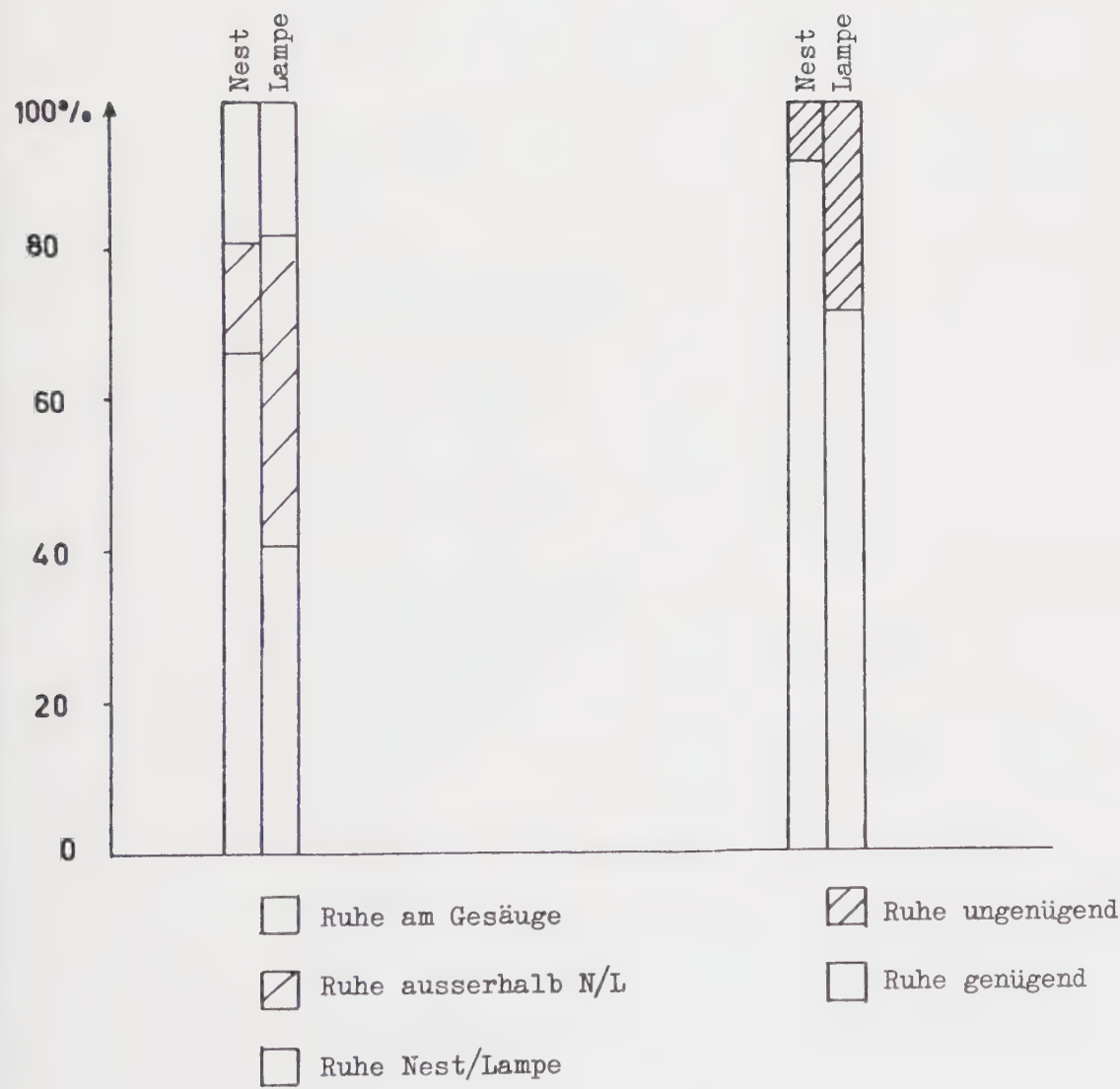
7.2.3. Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse dieses Versuches A sind in Tabelle 13 und Abbildung 17 dargestellt. Diese Beobachtungen werden zusammen mit dem Versuch B beurteilt (Abschnitt 7.3.).

Tabelle 13: Vergleichende Beobachtungen von Aktivität,
Saugen, Ruhen und Ruhequalität bei Würfen mit Nest
und ohne Nest (Lampe), aufgetragen in Minuten pro
Wurf, während 8 Stunden

			<u>Betrieb 1</u>		<u>Betrieb 2</u>	
I	<u>Aktivität</u>	in Min/Wurf und 8 h	Lampe			
			Nest			
			153	134	63	73
			156	130	54	65
II	<u>Saugen</u>		L			
			N			
			63	32	105	114
			47	114	110	143
III	<u>Ruhen</u> total		L			
			N			
			264	314	312	293
			277	236	316	272
A	Ruhen unter der Lampe oder im Nest		L			
			N			
			153	0	173	157
			183	151	264	133
B	Ruhen irgendwo in der Bucht ausgen. A und C		L			
			N			
			111	314	52	5
			64	40	10	47
C	Ruhen am Gesäuge oder Bauchseite der More		L			
			N			
			0	0	87	131
			30	45	42	92
IV	<u>Ruhequalität</u> aus A		L gut			
			ungen.			
			78	0	159	157
			75	0	14	0
			N gut			
			ungen.			
			143	109	264	133
			40	42	0	0
			B L gut			
			ungen.			
			76	128	37	5
			35	186	15	0
			N gut			
			ungen.			
			59	40	10	47
			5	0	0	0
			totale L gut			
			ungen.			
			154	128	283	293
			110	186	29	0
			N gut			
			ungen.			
			232	194	316	272
			45	42	0	0

Abbildung 17: Vergleichende Beobachtungen des Ruhens von Wölfen mit Nest und ohne Nest (Lampe); gegliedert nach Ort der Ruhelage und Qualität der Ruhe



7.3. VERSUCH B

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ZWISCHEN Ferkel- NESTERN UND OFFENEN FerkelPLAETZEN

7.3.1. Aufstellung von Versuchstieren und Buchten

Der Versuchsstall in Betrieb 3 besteht aus einem Abferkelzimmer mit 10 Buchten, in denen die Mutterschweine eingestandet sind. Die eine Zimmerhälfte à 5 Buchten wurde mit je einem vollklimatisierten Ferkelnest (thermostatisch geregelte Ueberdruckheizlüftung Rist, 1973) ausgerüstet; die andere Hälfte mit je einer Infrarotlampe. Die Aufstallung entspricht der Abbildung 3.31, die jedoch keine Möglichkeit zum Oeffnen des Standes zulässt.

Von Ferkeln und Muttertieren wurden folgende Angaben festgehalten:

Mit Infrarotlampen:

Ferkel geboren:	19.1	19.1	20.1	14.1	16.1	1974
Anzahl Ferkel:	9	7	13	11	10	
Sau Nr.:	260	1519	1483	547	1073	
Wurf:	7.	2.	2.	6.	4.	

Mit Ferkelnestern:

Ferkel geboren:	16.1	17.1	19.1	19.1	17.1	1974
Anzahl Ferkel:	11	8	9	8	9	
Sau Nr.:	1112	1168	635	1532	661	
Wurf:	3.	3.	6.	2.	9.	

7.3.2. Methodik

Vier Würfe mit ihren Muttertieren wurden während 18 durchgehenden Stunden in der 1. Woche der Aufzucht visuell beobachtet. Dasselbe geschah mit allen 10 Würfen und ihren Muttertieren während 24 Stunden in der 2., 3. und 4. Woche der Aufzucht. Verglichen wurden die selben ethologischen Kriterien wie in Versuch A, jedoch ohne Beurteilung der Ruhequalität. Der Bewegungszustand jedes

einzelnen Ferkels wurde in Intervallen von 5 Minuten festgehalten. Dasselbe Zeitintervall gilt auch für das Registrieren der Bewegungszustände der Muttertiere.

Die Darstellung bezieht sich auf zwei Würfe und ihre Muttertiere (mit Lampen, bzw. Nest) als tagesperiodisches Diagramm.

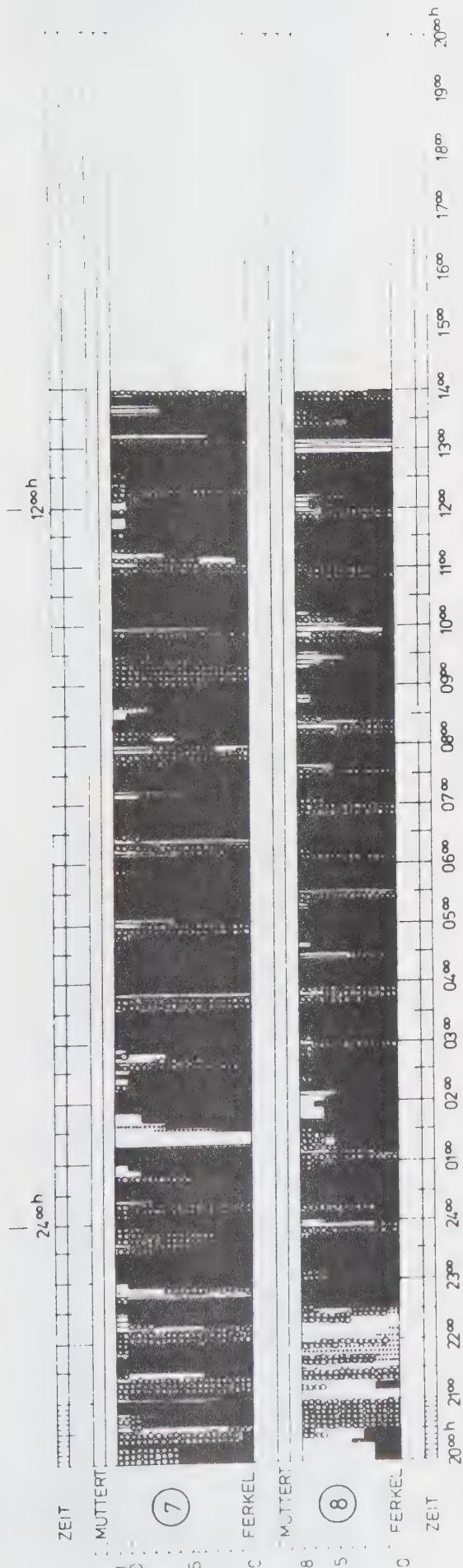
Die Aufstellungen der ethologischen Kriterien erfolgten in Minuten pro 24 Stunden und Ferkel, geordnet nach Nest, bzw. Lampe und Lebenswoche.

Die Beobachtungen erfolgten in der

- | | | | | | | |
|----|-------------|------------|----|---------|---------|--------------|
| 1. | Lebenswoche | der Ferkel | am | 19./20. | Januar | 1974 |
| 2. | " | " | " | " | 25./26. | Januar 1974 |
| 3. | " | " | " | " | 4./ 5. | Februar 1974 |
| 4. | " | " | " | " | 8./ 9. | Februar 1974 |

Ferner wurden die Gewichts- und Hämoglobinentwicklung während dieser Zeit ermittelt. Die Gewichtserhebungen und Blutentnahmen erfolgten bei 6 Würfen am 1. und 7. Lebenstag, bei allen 10 Würfen am 1., 21. und 28. Lebenstag.

7.3.3. Untersuchungsergebnisse

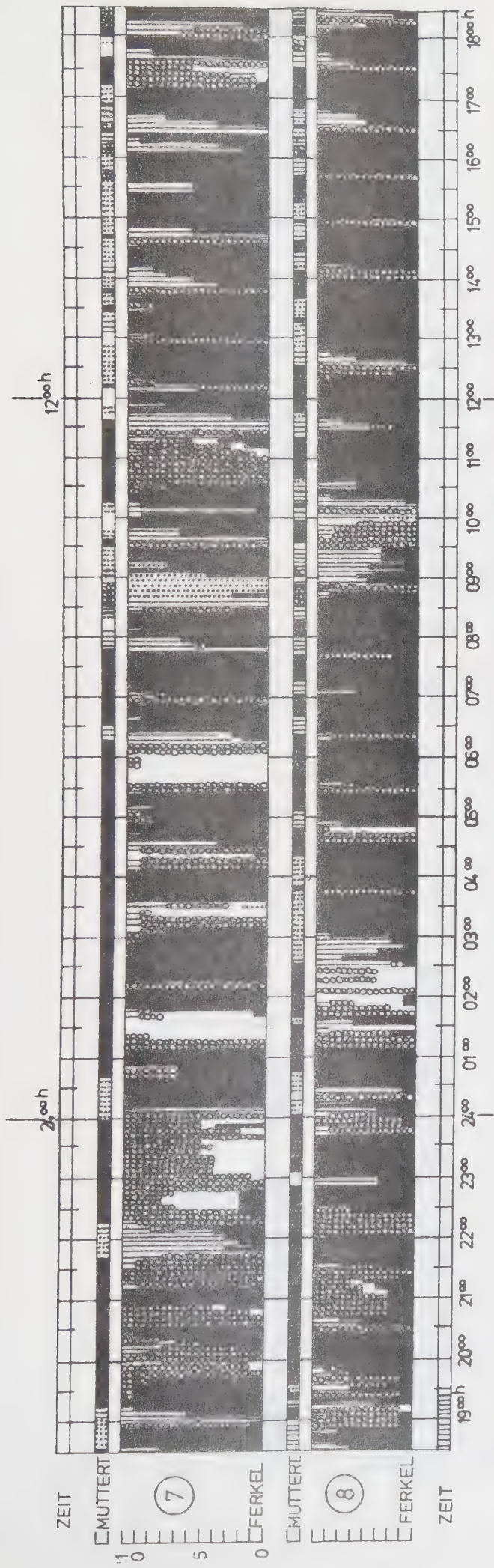


BUCHT ⑦ INFRAROTSTRAHLER 250 WATT
 BUCHT ⑧ BEHEIZTES+BELÜFTETES FERKELNEST

Abbildung 18:

VERHALTENDIAGRAMM DER
 FERKEL AM 3/4. TAG NACH DER GEBURT

FERKEL		⑦	⑧
	φ MIN./TIER, TAG		
RUHE LAMPE/NEST	819.0	728.1	
RUHE AUSSERHALB N/L	7.2	22.5	
RUHE AM GESAUGE	27.4	61.9	
SAUGEN	170.0	196.0	
BEWEGUNG	56.3	70.0	
ANZAHL SAUGAKTE 80-100% d FERKEL	18	19	
	(innerhalb v 18h)		

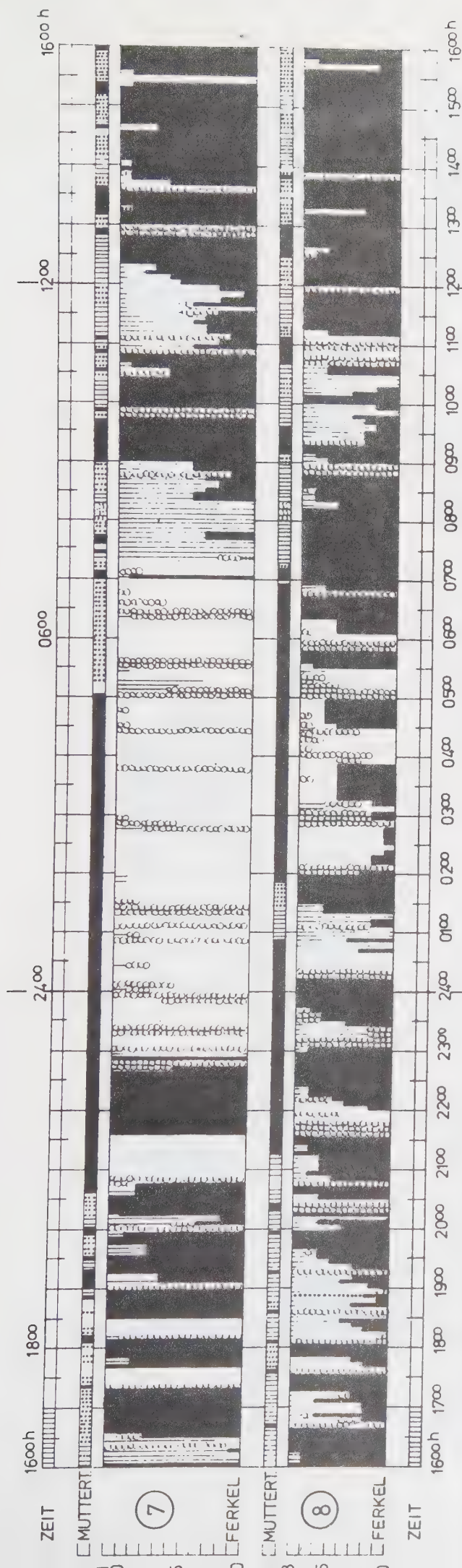


BUCHT 7 INFRAROTSTRAHLER 250 WATT
 BUCHT 8 BEHEIZTES+BELÜFTETES FerkelNEST

Abbildung 19:

VERHALTENDIAGRAMM VON MUTTERTIER UND FerkEL AM 10.11. TAG NACH DER GEBURT

FERKEL		7	8	MUTTERTIER		7	8
	φ MIN./TIER, TAG	815,4	1007,5		MIN./TIER, TAG	855	905
RUHE LAMPE/NEST				SEITENLAGE			
RUHE AUSSERHALB N/L		26,3	1,3	BAUCHLAGE		335	190
RUHE AM GESÄUGE		86,7	28,1	STEHEN		105	290
SAUGEN		343,6	271,3	KAUERN		55	10
BEWEGUNG		168,0	131,9	FRESSEN		55	+0
ANZAHL SAUGAKTE 80÷100% d. FerkEL		24	26	WUHLN		25	10

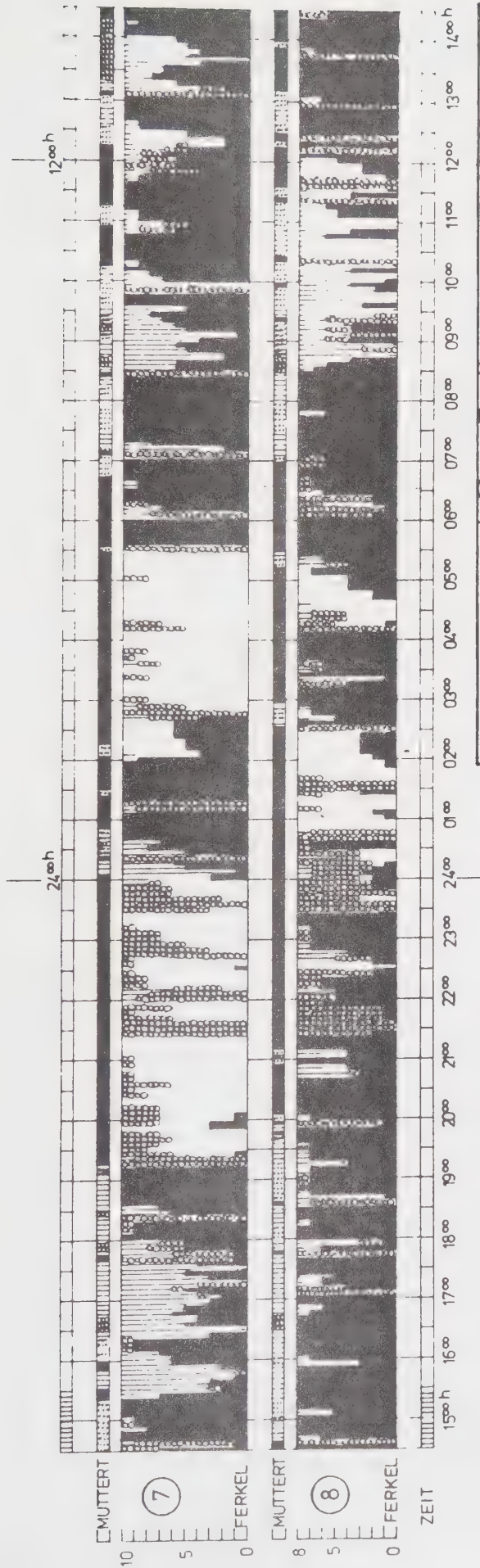


BUCHT ⑦ INFRAROTSTRAHLER 250 WATT
 BUCHT ⑧ BEHEIZTES + BELÜFTETES FerkELNEST

Abbildung 20:

VERHALTENS-DIAGRAMM VON MUTTERTIER UND FerkEL AM 17.18. TAG NACH DER GEBURT

FERKEL		⑦	⑧	MUTTERTIER		⑦	⑧
		Ø MIN./TIER, TAG				MIN./TIER, TAG	
RUHE	LAMPE/NEST	607,0	886,8		SEITENLAGE	715	645
RUHE	AUSSERHALB N/L	0,5	3,8		BAUCHLAGE	450	260
RUHE	AM GESÄUGE	428,6	155,6		STEHEN	205	505
SAUGEN		215,1	238,2		KAUERN	55	15
BEWEGUNG		188,9	155,6		FRESSEN	15	15
ANZAHL SAUGAKTE (80 + 100% d FERKEL)		25	22				



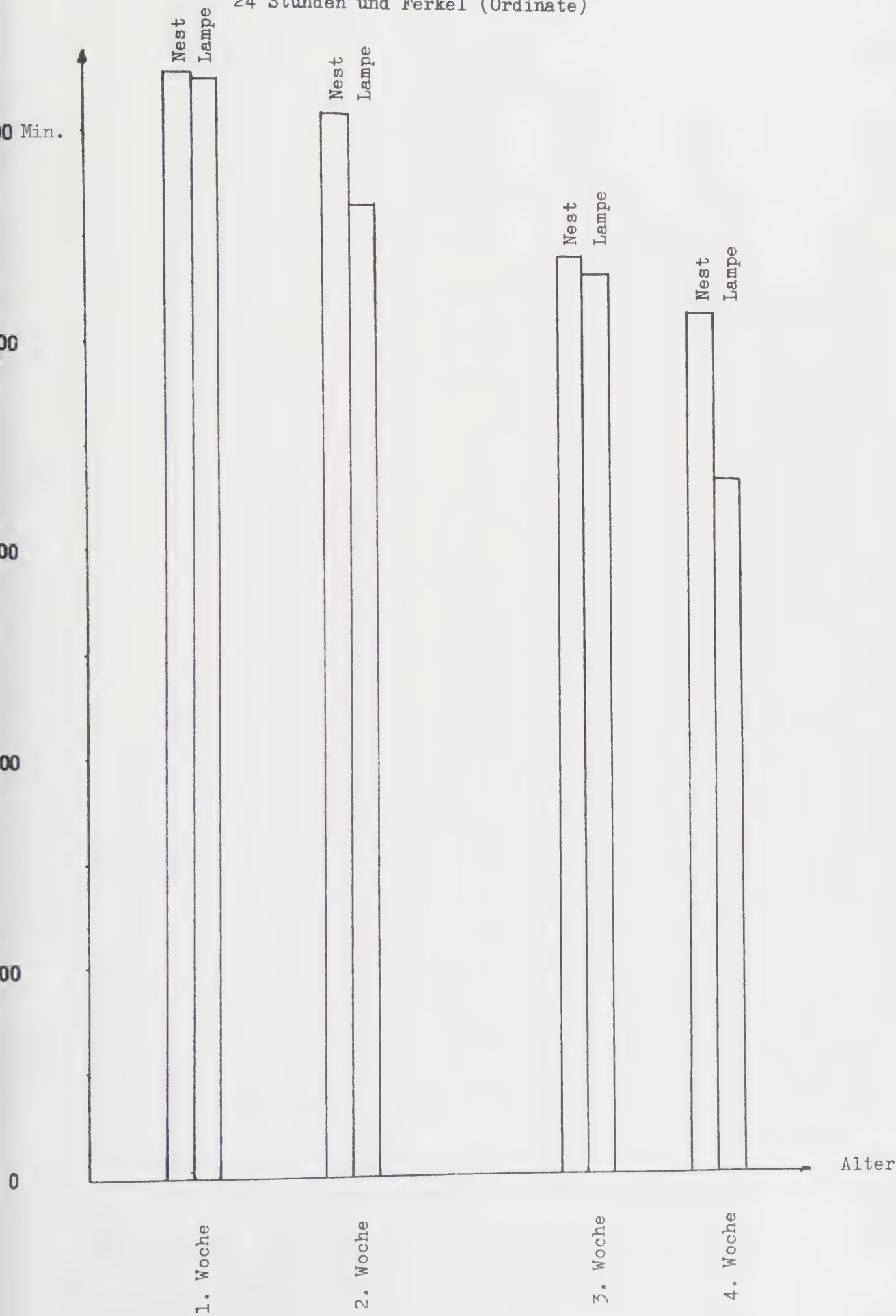
BUCHT ⑦ INFRAROTSTRAHLER 250 WATT
 BUCHT ⑧ BEHEIZTES+BELÜFTETES FerkelNEST

Abbildung 21:

VERHALTENS-DIAGRAMM VON MUTTERTIER UND
 FERKEL AM 22.23 TAG NACH DER GEBURT

FERKEL		⑦	⑧	MUTTERTIER		⑦	⑧
		Ø MIN / TIER, TAG				MIN / TIER, TAG	
RUHE	LAMPE / NEST	699,5	898,1	SEITENLAGE		770	815
RUHE	AUSSERHALB N/L	3,5	6,2	BAUCHLAGE		280	240
RUHE	AM GESAUGE	341,0	126,3	STEHEN		245	305
SAUGEN		198,0	186,3	KAUERN		15	
BEWEGUNG		198,0	228,8	FRESSEN		110	40
ANZAHL SAUGAKTE (80 + 100% d FERKEL)		17	21	WUHLN		40	40

Abbildung 22: Gesamtruhe der Würfe mit Nest bzw. ohne Nest (Lampe) in Minuten pro 24 Stunden und Ferkel (Ordinate)



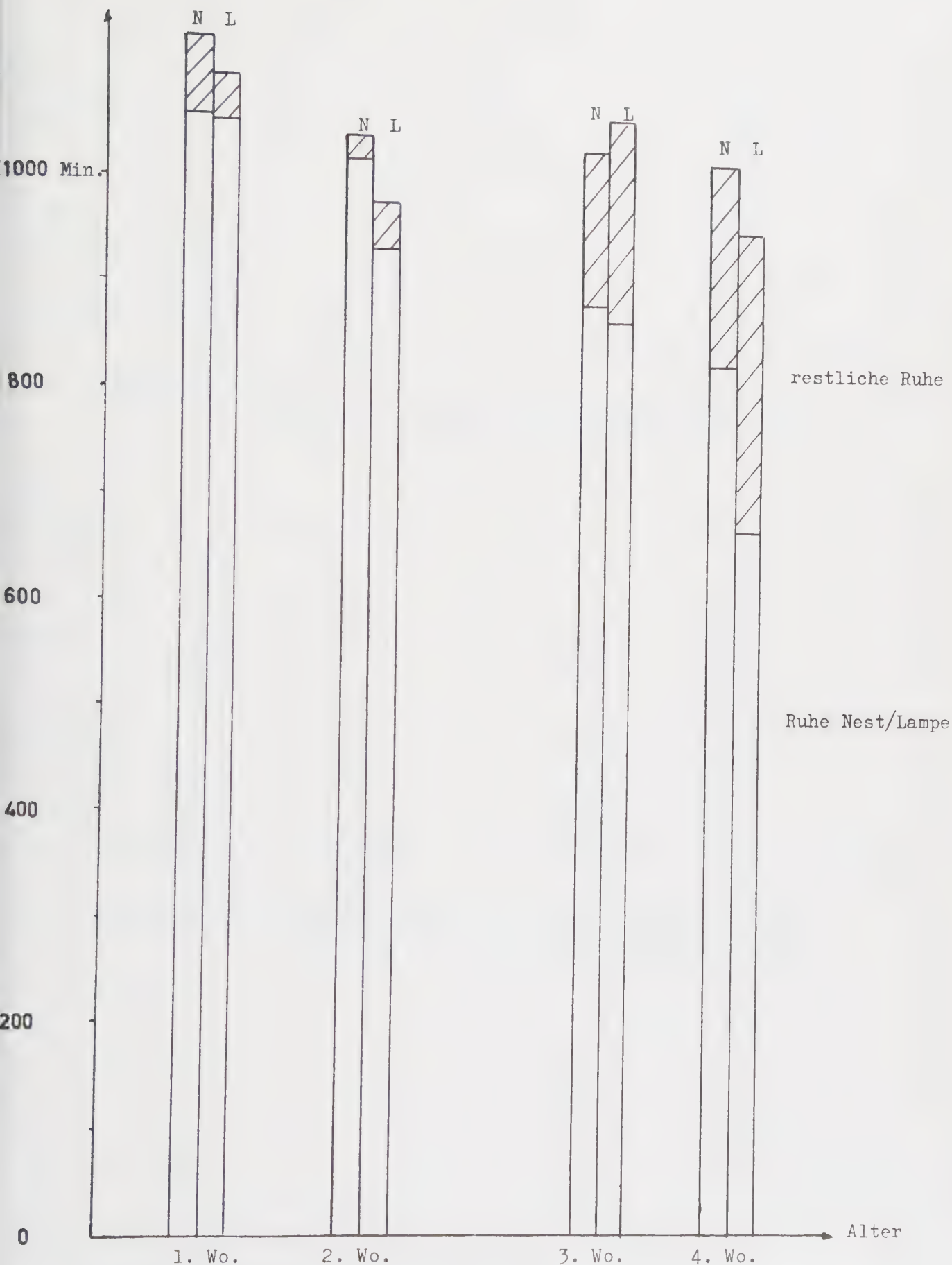


Abbildung 23: Gesamtruhe der Würfe mit Nest (N) bzw. ohne Nest (L), gegliedert in Ruhe im Nest bzw. unter der Lampe und Ruhe ausserhalb dem Bereich von Nest und Lampe; in Minuten pro 24 Stunden und Ferkel (Ordinate)

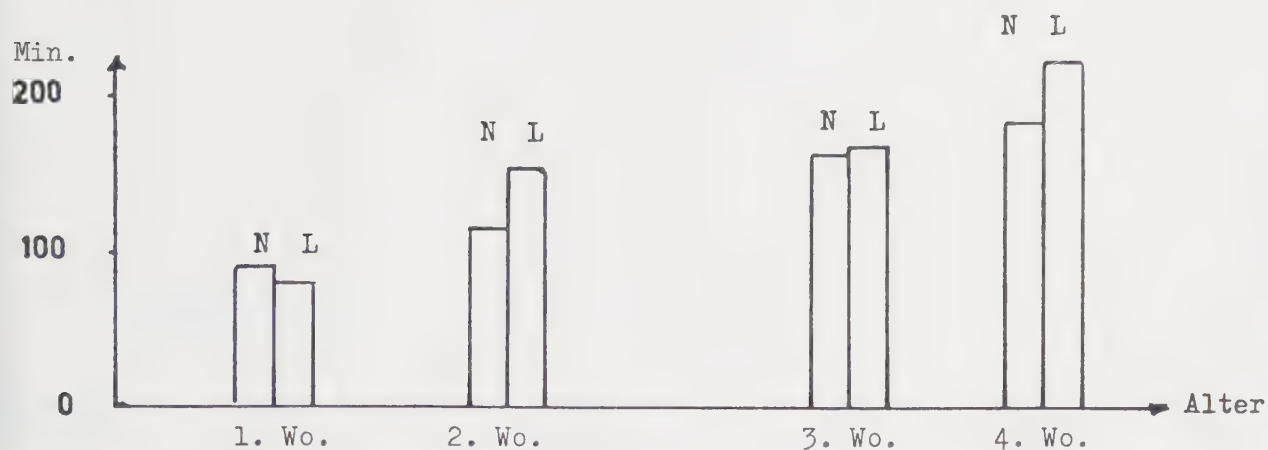


Abbildung 24: Aktivität von Würfen mit Nest (N) und ohne Nest (L) in Minuten pro 24 Stunden und Ferkel (Ordinate)

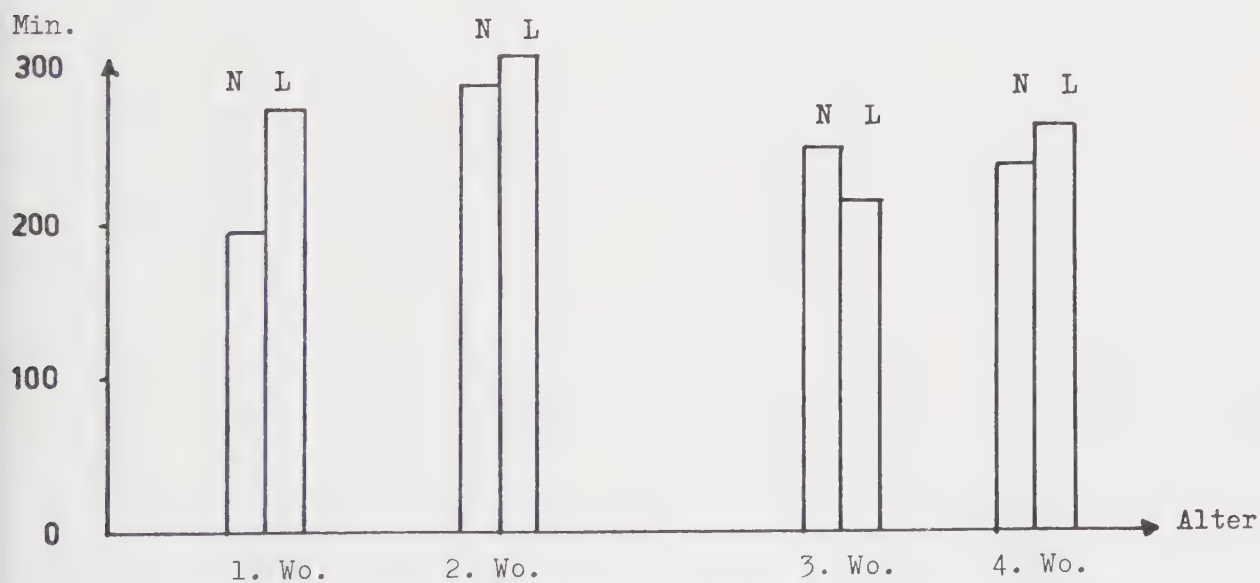


Abbildung 25: Saugen von Würfen mit Nest (N) und ohne Nest (L) in Minuten pro 24 Stunden und Ferkel (Ordinate)

Abbildung 26:

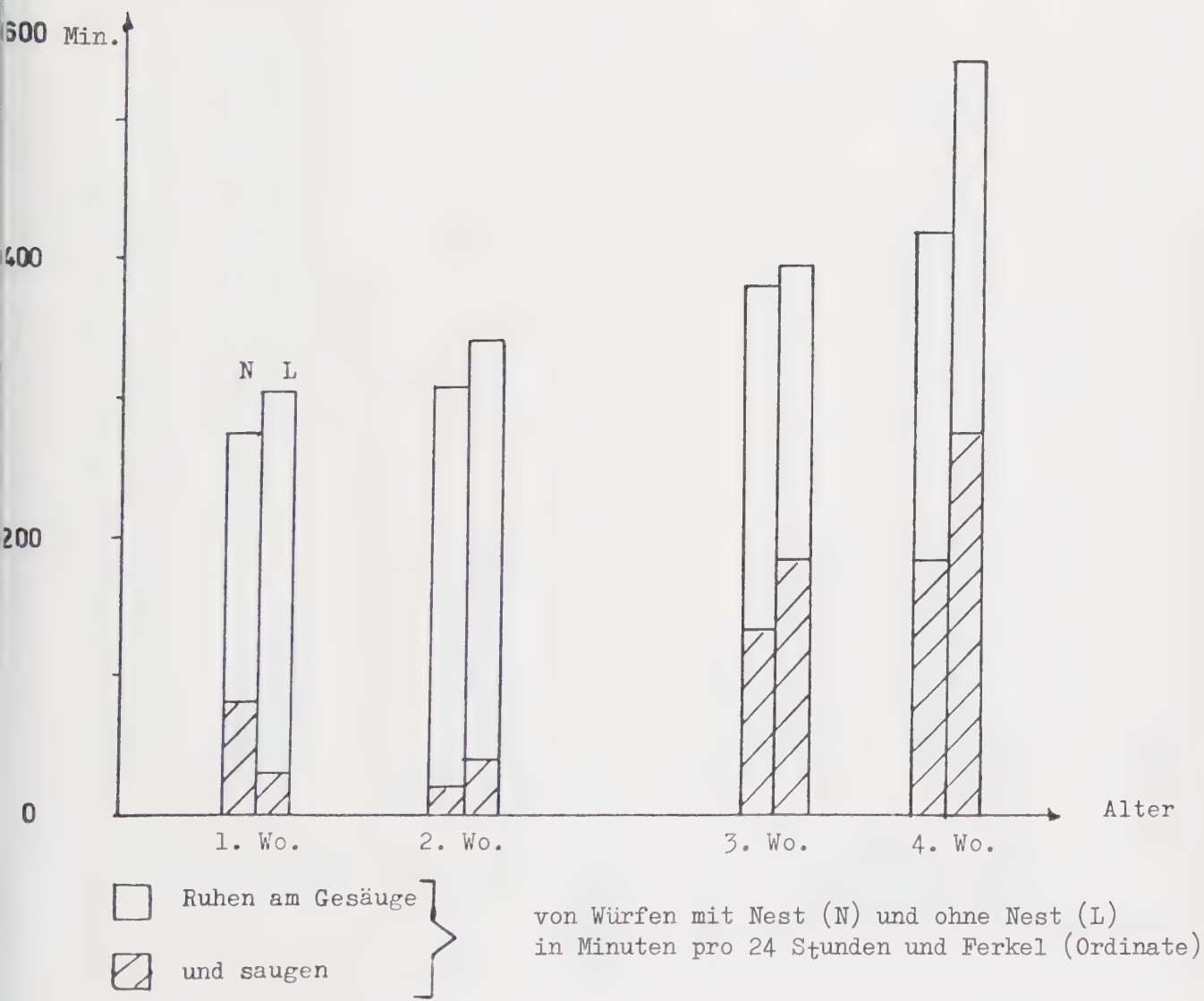


Abbildung 27:

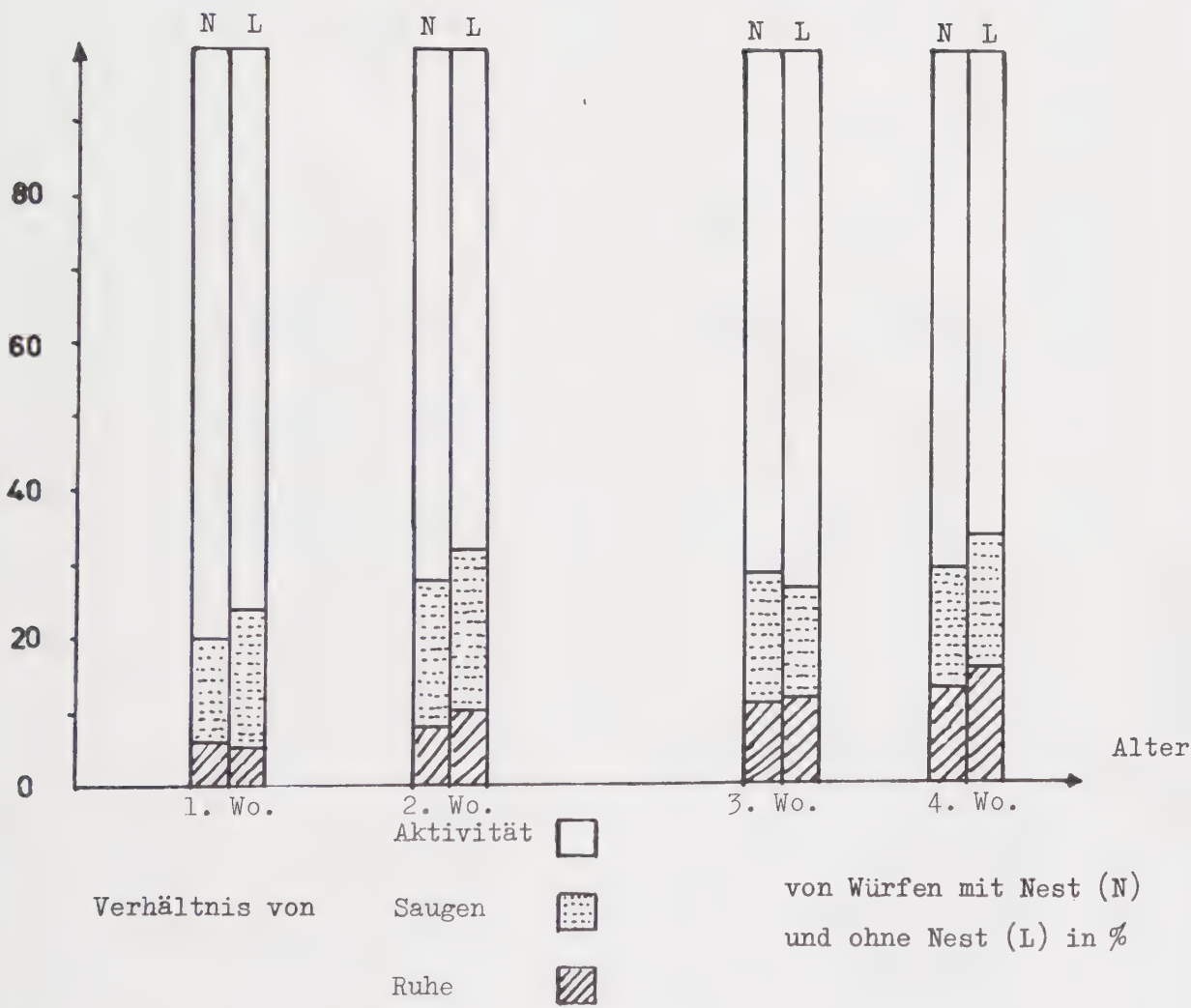


Tabelle 14: Vergleichende Beobachtungen von Aktivität, Saugen und Ruhen (geordnet nach Ort der Ruhelage) bei Würfen mit Nest (N) und ohne Nest (L), in Minuten pro 24 Stunden und Ferkel von der 1. bis zur 4. Lebenswoche

			<u>B e t r i e b</u> <u>3</u>			
			<u>1. Woche</u>	<u>2. Woche</u>	<u>3. Woche</u>	<u>4. Woche</u>
I <u>Aktivität</u>	in Min/Ferkel und 24 h	Lampe	77	153	170	223
		Nest	87	115	164	186
II <u>Saugen</u>		L	274	312	216	267
		N	197	292	253	239
III <u>Ruhen</u> total		L	1089	976	1054	951
		N	1156	1033	1023	1015
A Ruhen unter der Lampe oder im Nest		L	1049	929	863	667
		N	1055	1014	882	825
B Ruhen irgendwo in der Bucht ausgen. A u. C		L	8	7	4	6
		N	19	1	6	3
C Ruhen am Gesäuge oder Bauchseite der More		L	32	40	187	278
		N	82	19	135	187

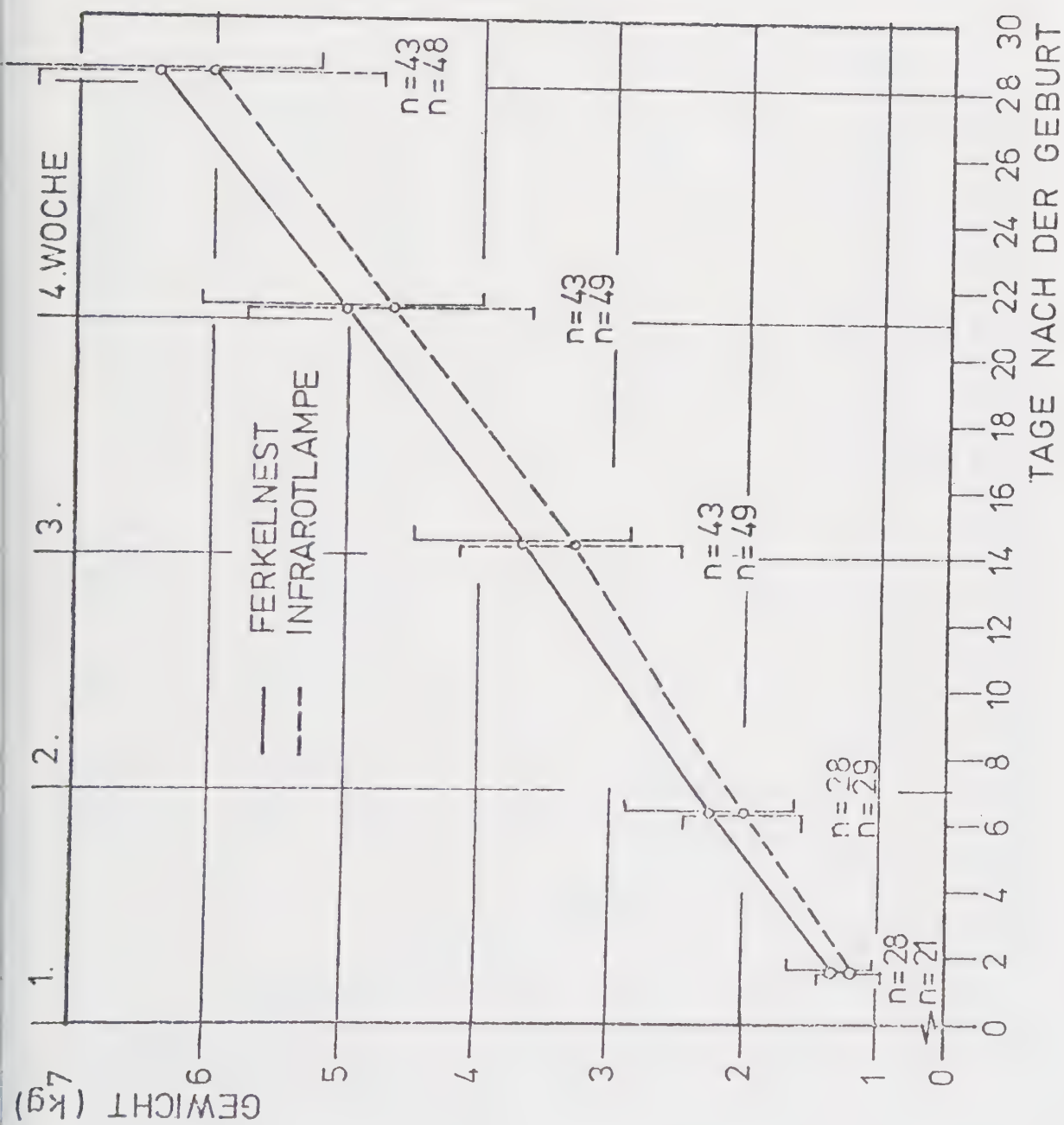


Abbildung 28: **GEWICHTSENTWICKLUNG**
(DURCHSCHNITTSWERTE AUS JE 5 BUCHTEN)

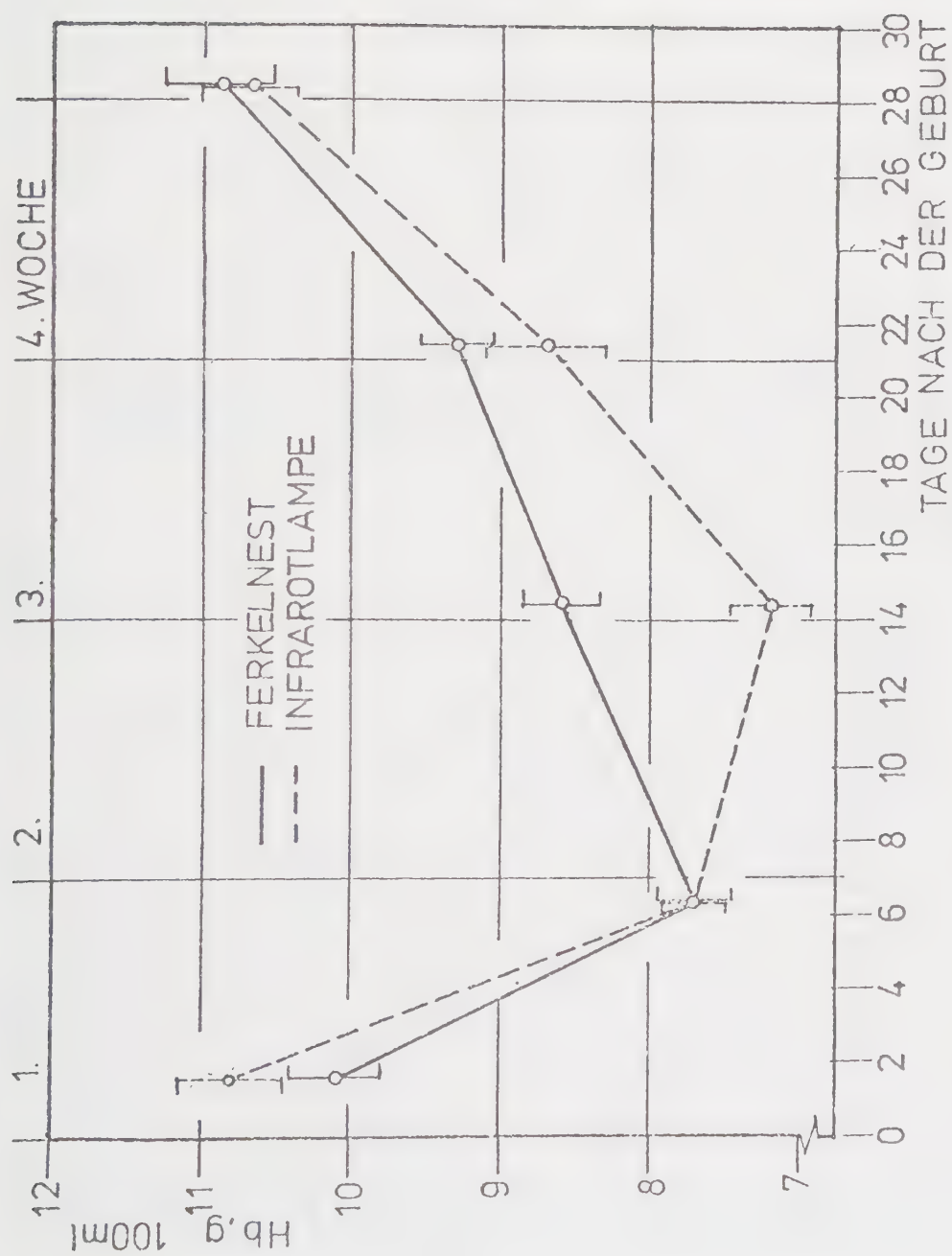
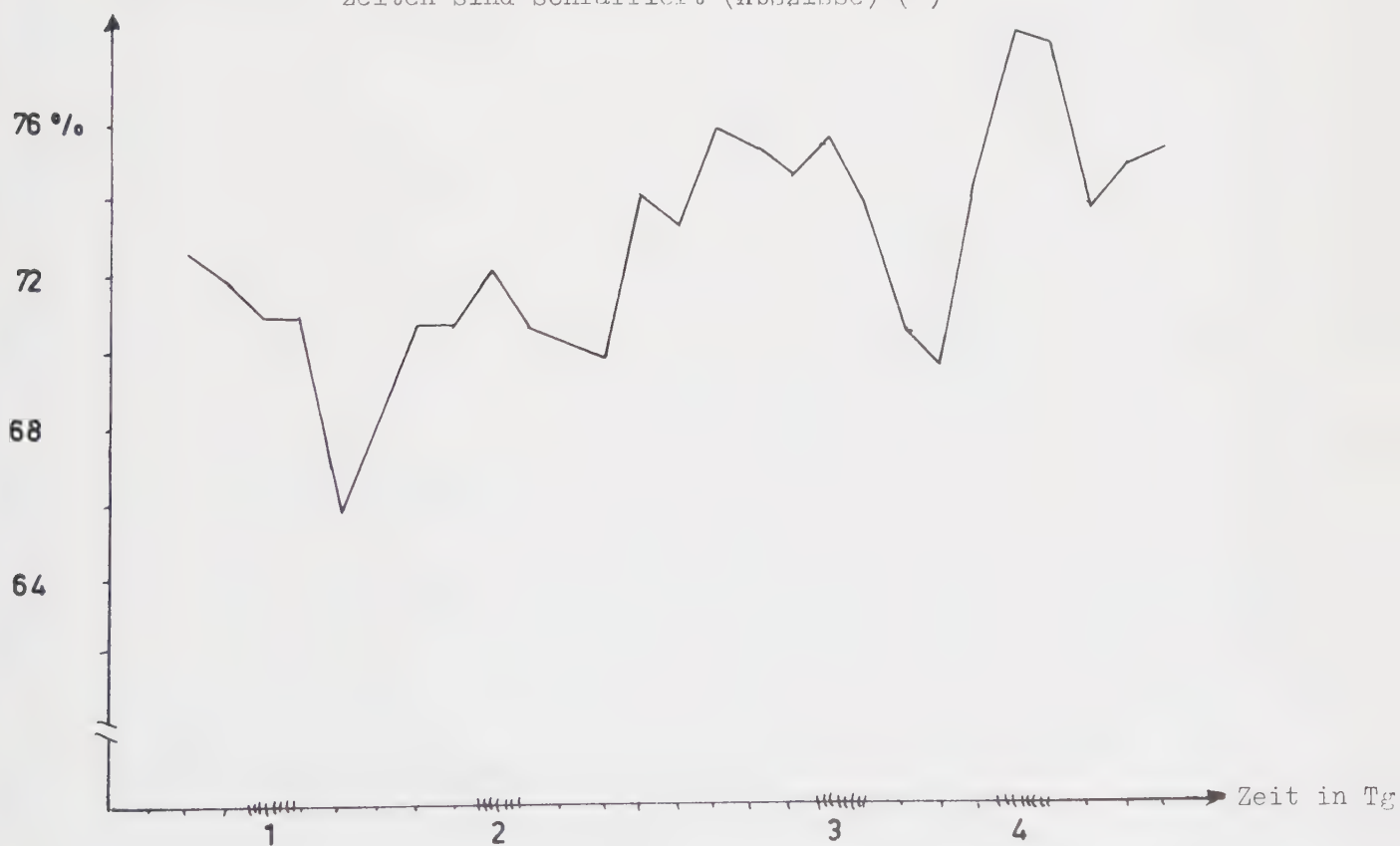
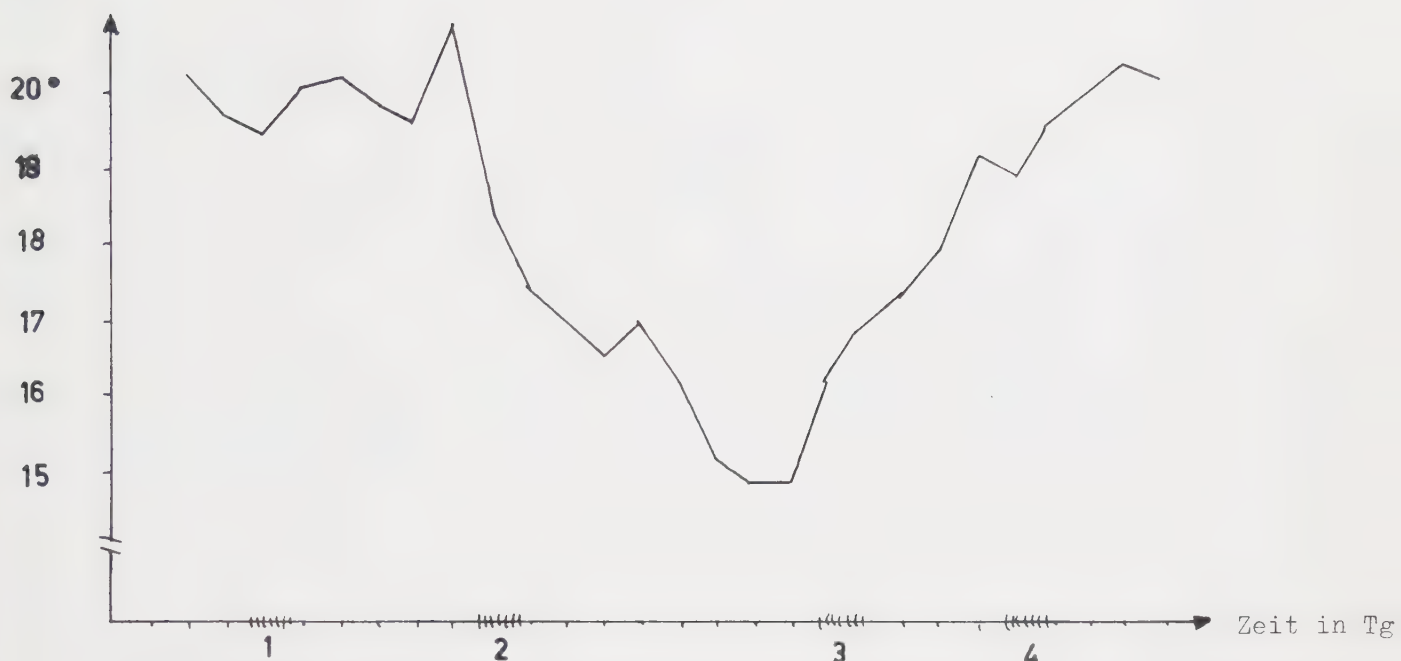


Abbildung 29: ENTWICKLUNG DES HÄMOGLOBINGEHALTES
(DURCHSCHNITTSWERTE AUS JE 3 BÜCHTEN)

Betrieb 3



Die Beobachtungszeiten sind schraffiert (Abszisse) (*)

(*) Die Messungen der Abbildungen 30 - 33 erfolgten mittels Thermohygrograph der Firma Haenni, Jeggendorf.

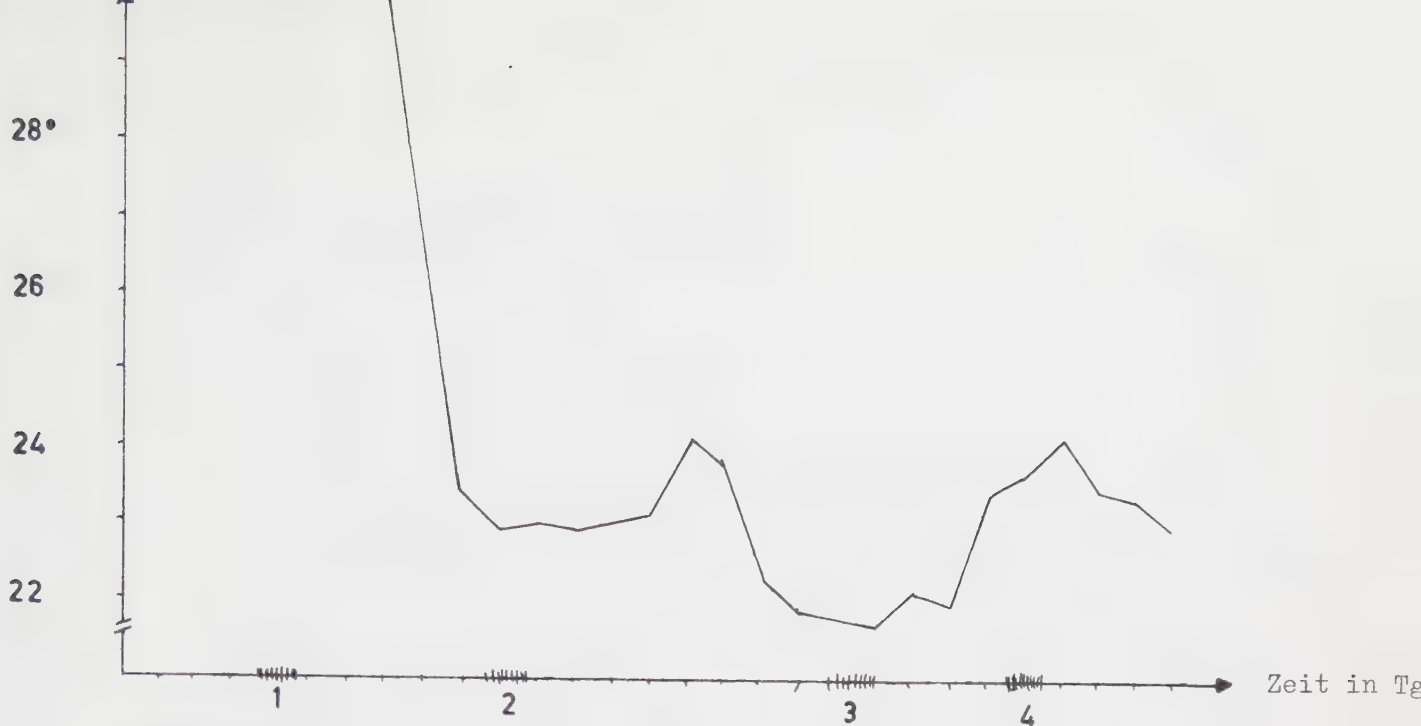


Abbildung 32: Temperatur der Nestluft in ° C. Die Beobachtungszeiten sind schraffiert (Abszisse) (*)

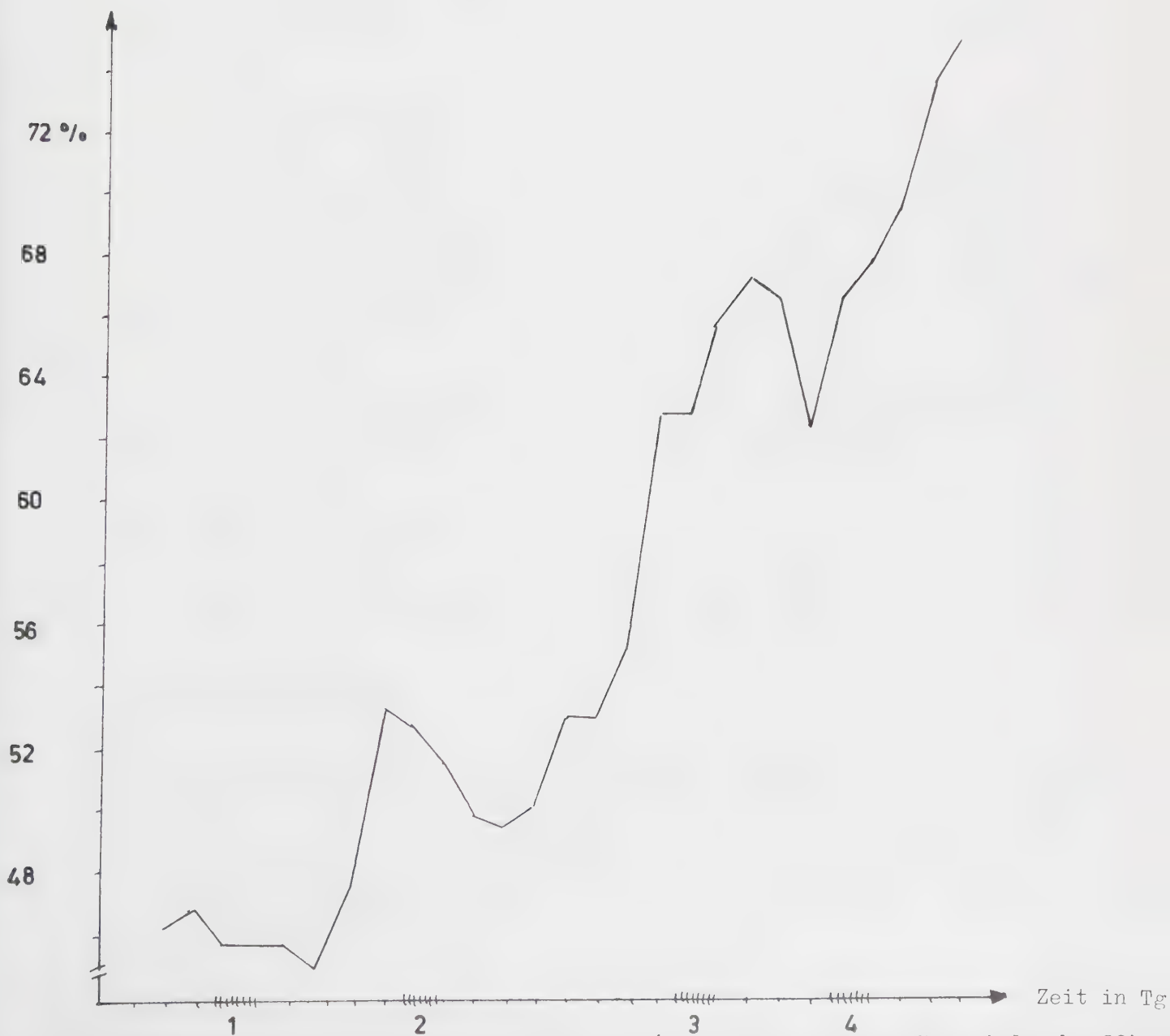


Abbildung 33: Luftfeuchtigkeit im Nest in %. Die Beobachtungszeiten sind schraffiert

8. DISKUSSION DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

8.1. AKTOGRAMME

In der ersten Lebenswoche zeigen die Ferkel mit Nest eine längere Ruhedauer am Gesäuge der Muttersau als die Vergleichsgruppen mit Lampen. (Also erhöhte Ruhedauer bei letzteren ausserhalb der Wärmequelle.)

Das selbständige Auffinden der Nester in den ersten Lebenstagen dürfte folglich für die Ferkel schwieriger sein, als das Auffinden der Infrarotlampen.

In der 2. und den folgenden Wochen zeigen die Ferkel mit Nest eine deutlich geringere Ruhedauer am Gesäuge der More als die Vergleichsgruppen.

In allen vier Wochen ruhen die Ferkel länger im Nest als unter der Lampe, was - im Vergleich zum offenen Ruheplatz - auf eine grössere Appetenz der Jungtiere zu einem Nest hinweist. Ebenfalls über die Zeitspanne von vier Wochen gesehen, zeigt die Dauer der Totalruhe, des Ruhens im Nest, des Saugens und der Aktivität jener Tiere mit Nest eine grössere Kontinuität als die Vergleichsgruppen.

Diese Kontinuität deutet darauf hin, dass die Nester einen besseren Schutz vor Störfaktoren bieten als offene Ferkelplätze.

8.2. GEWICHTSENTWICKLUNG

Die wenig erhöhte Gewichtsentwicklung jener Ferkel mit Nestern ist nicht signifikant gegenüber den Vergleichswürfen (Abb. 28).

8.3. HAEMOGLOBINGEHALT

Der Hämoglobingehalt der Ferkel mit Infrarotlampen fällt stärker ab und ist anfangs der 3. Lebenswoche signifikant erniedrigt (Abb. 29).

Dieses Ergebnis deutet auf bessere physiologische Verhältnisse der Ferkel mit Nestern hin.

8.4. RUHEQUALITAET

Die Ergebnisse aus Versuch A ergaben, dass die Ferkel mit Nest eine grössere Zeitdauer des Ruhens (bei genügender Ruhequalität) verbrachten gegenüber den Ferkeln ohne Nest. In Versuch B ging es nicht darum, die quantitativen Zahlen der genügenden Ruhequalität zu vergleichen. Dies darum, weil es einleuchtend ist, dass ein ausgeglichenes Nestklima gegenüber offenen Wärmequellen eine bessere Gewähr vor Wärmeverlust bietet und darum die Qualität der Ruhe im Mikroklima des Nestes eher gewährleistet ist. Vielmehr ging es darum, die Auswirkung der ungenügenden Ruhequalität unter der Lampe zu zeigen.

Diese äusserte sich nicht nur im Uebereinanderliegen, sondern im ständigen Aufsuchen neuer Ruhelagen in zwei verschiedenen Bewegungsphasen:

1. Die Ferkel legten sich meist auf einer Linie unter die Wärmequelle parallel oder antiparallel nebeneinander und übereinander. Jene Ferkel an den beiden Peripheriepunkten suchten ihre Ruhelage ständig an einem zentraleren Ort einzunehmen.
2. Weiter rotierte die ganze Linie um den Angelpunkt Wärmequelle. Diese Bewegung war nicht so intensiv wie die unter Punkt 1 erwähnte. Aus diesen Bewegungsphasen geht hervor, dass die peripher gelegenen Ferkel ein zum Ruhen ungenügendes Klima haben. Ferner zeigen diese Bewegungen, dass selbst zentral gelegene Ferkel bei genügender Wärme durch das Hereinkommen der äusseren Tiere ständig gestört und zur Peripherie gedrängt werden.

8.5. STALLUNRUHE UND FLUCHTMOEGlichkeit

Im 5. Kapitel haben wir unter Feindvermeidung auf die Flucht hingewiesen, die allen anderen Appetenzhandlungen übergeordnet ist. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, dass eine genügende Möglichkeit geboten werden muss, um eine permanente Stresssituation zu umgehen. Die Auf-

stallung muss darum unbedingt so gestaltet sein, dass den Ferkeln die Möglichkeit geboten wird, sich nach dem "obersten biologischen Verhaltensprinzip" (Hediger, 1969) leiten zu lassen, und zwar hin bis zur Gewährung des intensiven psychologischen Ruhe-Zustandes.

Schon das Betreten des Abferkelraumes löst meist eine Unruhwelle aus, die sich rasch im ganzen Raum verbreitet. Das Fluchtverhalten bei jenen Ferkeln mit Lampen zeigte sich wie folgt: Meist floh der ganze Wurf in den dunkleren Mistgang. Die Ferkel blieben dort oft kurz stehen, um dann erneut in die Bucht zurückzukommen; wiederum blieben sie kurz stehen, um dann in die Nähe der Muttersau oder gleich wieder in den Mistgang zu fliehen. Das beobachtete Fluchtverhalten wiederholte sich, so lange die Unruhe andauerte. Dies zeigt, dass die Ferkel alle möglichen Fluchttorte gezielt aufsuchen, aber dass keines den Ruheansprüchen genügte.

An dieser Stelle sei betont, dass es nicht darum geht, ein reizloses Abferkelzimmer zu schaffen, in dem keine Unruhe mehr möglich ist. Es geht vielmehr darum, dass die Jungtiere aus notwendigen Stress-Situationen selbständig herauskommen können.

Das Fluchtverhalten bei Ferkeln mit Nest zeigte sich wie folgt: hielten sich die Ferkel bei eintretender Unruhe in der Bucht, bei der Muttersau oder im Mistgang auf, so flohen sie direkt ins Nest, wo sie sich sofort niederlegten. Befanden sich die Ferkel bei eintretender Unruhe schon im Nest, liessen sie sich selbst durch das laute Entmisten der Bucht, das Klappern der Türen und Ausspritzen des Mistganges nicht aus der Bauch- oder Seitenlage bringen. Höchstens hie und da nahm eines bei allzu bedrohender Unruhe eine Kauerlage ein, um sich kurz darauf wieder in die Bauchlage zu begeben.

Diese Beobachtungen zeigen, dass ein geschlossenes Nest den intensiven psychischen Ruhezustand der Ferkel gewährleistet, während die offenen Ferkelplätze den diesbezüglichen, sicher notwendigen, Ansprüchen nicht genügen.

9. SCHLUSSFOLGERUNG FÜR DIE Ferkelaufzucht und Vorschläge zur Nestgestaltung

9.1. FOLGERUNGEN FÜR DEN GEBRAUCH VON Ferkelnestern FÜR DIE ART *SUS SCROFA*

Aufgrund der Gegenüberstellung des Nestverhaltens freilebender Suiden und der ethologischen Beobachtungen an Hausschweinen, erwies sich der Gebrauch von Ferkelnestern in den schweizerischen Aufstallungen in folgenden Punkten den offenen Ferkelplätzen als überlegen:

- In der Möglichkeit, zwei notwendig differenzierte Klimata für Muttertiere und Ferkel zu schaffen
- Aufgrund des Ruheverhaltens in einer besseren Ruhequalität für die Ferkel
- In einer grösseren Appetenz zur Ruhe in Nestern gegenüber andern Wärmequellen in offenen Ferkelplätzen
- Aufgrund des höheren Hämoglobingehaltes: in einer besseren Entwicklung der Ferkel
- In der Möglichkeit, bei Stallunruhe (aus dem Fluchtverhalten) den notwendigen Ort der Geborgenheit zu finden, der einen intensiven Ruhezustand gewährleistet.
- In geringerem Energieverlust und niedrigeren Betriebskosten, besonders in den kalten Jahreszeiten.

9.2. MÖGLICHE EINWÄENDE GEGEN DEN GEBRAUCH VON Ferkelnestern AUS DER SICHT DES TIERHALTERS

Erhöhte Anschaffungskosten: Diese könnten bei Selbstkonstruktion eines Nestes niedrig gehalten werden.

Vermehrter Arbeitsaufwand: Er betrifft in erster Linie das Reinigen des Nestes vor dem Gebrauch in der nächsten Bucht. Bauelemente mit glatter Oberfläche erlaubten jedoch ein rasches Waschen, das auch den hygienischen Anforderungen genügt.

Schlechtere Ferkelkontrolle: Das Nest scheint ein Hindernis für die Sichtkontrolle der Ferkel zu sein. Ein durchsichtiges Fenster oder ein Schieber gegen die Seite des Futterganges hin, schafft die nötige Uebersicht. Sichtkontrolle auf Kosten der Geborgenheit von Jungtieren scheint fragwürdig zu sein.

Zu kleine Ferkelplätze: Es gibt Buchten, die zum Einbau eines Nestes zu klein sind. Diese Dimensionen sind dann jedoch auch ohne Nesthaltung zu klein. Aber selbst hier liesse sich ein Nest auf dem Platz von zwei nebeneinanderliegenden Buchten einrichten. (D.h. dass 2 Würfe dasselbe Nest aufsuchen können.)

Schlechtes Aufsuchen des Nestes: Die Ferkel finden in den ersten Lebenstagen bei freier Wahl eher eine Wärmequelle in der offenen Bucht als das Nest. Wenn die Ferkel jedoch nach der erlangten Zitzenordnung (Zeit bis jedes Ferkel seine Zitze erobert hat, die es dann während der ganzen Säugeperiode für sich beansprucht) in dem Nest eingeschlossen bleiben, wird das spätere Aufsuchen des Nestes erleichtert sein.

9.3. VORSCHLAG VON ZWEI IN DER PRAXIS ERPROBTEN NESTERN BEI VERSCHIEDENEN AUFSTALLUNGEN

9.3.1. Aufstallungstyp ohne Spaltenboden (Abbildung 34)

Ort des Nestes: In Frage kommt nur der breitere Ferkelplatz. Wegen der Erdrückungsgefahr und der grösseren Nässe gegen den Mistgang hin, wird das Nest gegen die Trogseite gebaut.

Begrenzung: Seitlich sind die Masse durch das Absperrgitter des eingestandeten Muttertieres gegeben. In der Länge sind die minimalen Masse bestimmend, welche genügend Grundfläche zum Ruhen des Wurfes in den ersten 3 - 4 Wochen bieten sollen. Jede weitere Ausdehnung der Nestgrundfläche zum Mistgang hin würde einer Risikoerhöhung der Erdrückungsgefahr entsprechen.

Für die Nesthöhe ist wesentlich, dass die Wärmequelle genügend weit unterhalb der Abdachung befestigt wird.

Die Abgrenzung nach hinten ist durch die Stallwand gegeben. Es zeigt sich vorteilhaft, ein Doppelnest anzulegen, da die Wärmequellen ohnehin für je zwei Buchten dienen können.

Ausführung und Material (s. Abb. 34):

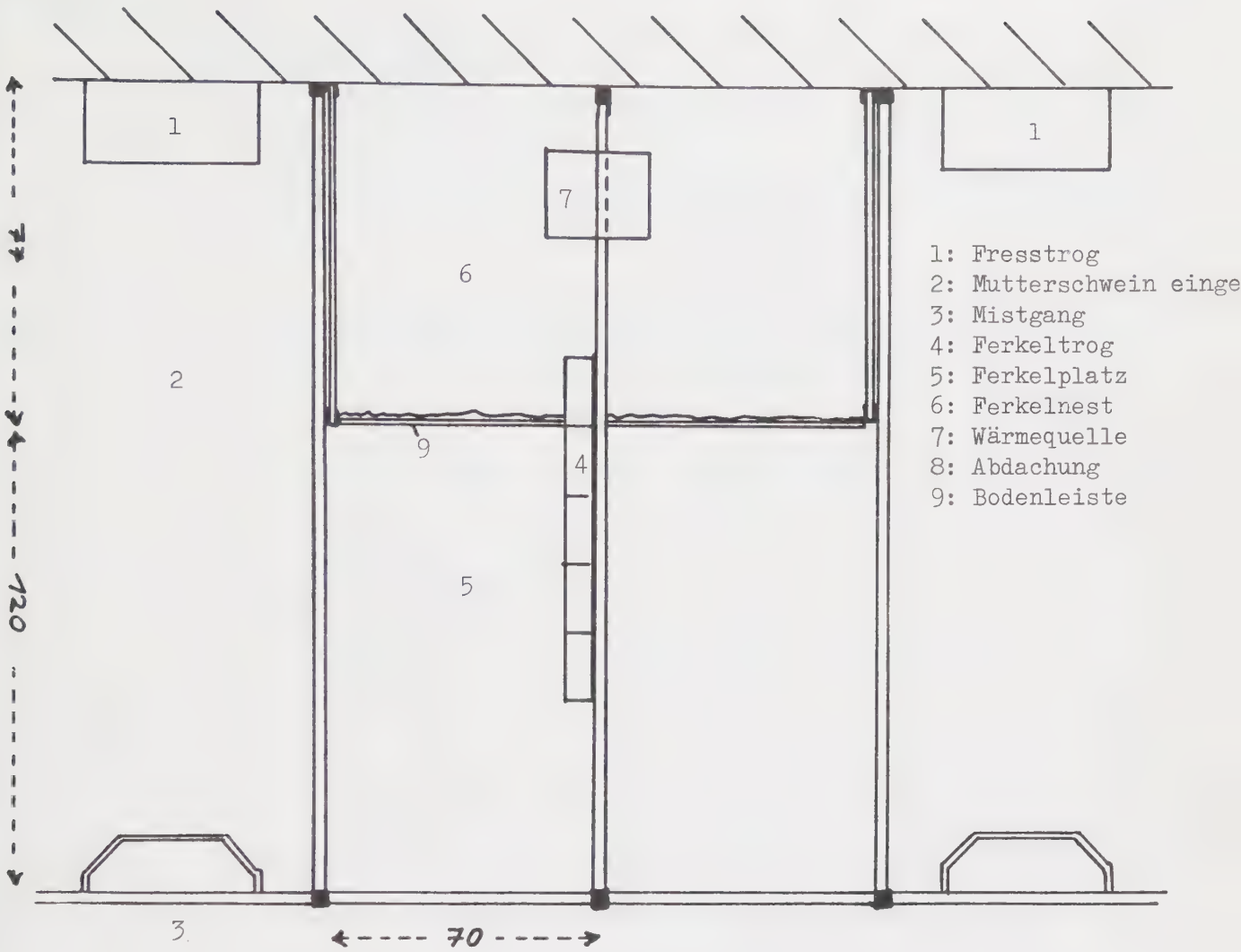
- Je zwei Führungseisen werden senkrecht an die Absperrgitter geschweisst. Hineingeschoben werden feste Eternitplatten, die bis auf die Höhe der Absperrgitter hinaufragen.
- Das Gerippe der Abdachung besteht seitlich aus je einem Winkeleisen, die durch Querverstrebungen miteinander verbunden sind. Dieses Gerippe ist gegen die Stallwand hin an Scharnieren aufgehängt. In diese Winkeleisen wird eine Pressplatte hineingelegt.
Bei jedem Doppelnest sind zwei solche Abdachungen vorhanden, die einzeln hinaufgeklappt werden können.
- Die Vorderseite besteht aus zwei Holzleisten, die vorn am Abdachungsgerippe festgeschraubt werden. An die untere Seite wird eine helltransparente Hart-PVC-Platte geklebt und geschraubt (Stärke: 1 mm). An die Unterseite der Hart-PVC-Platte wird ein helles, aber trübes Weich-PVC-Stück geklebt, das bei waagrechter Abdachung bis an den Boden reicht.
- Um die Einstreue im Nest zu behalten, wird auf der ganzen Forderfront mit Hilfe von zwei kurzen U-Eisen eine 6 cm hohe Holzleiste befestigt.

Reinigung:

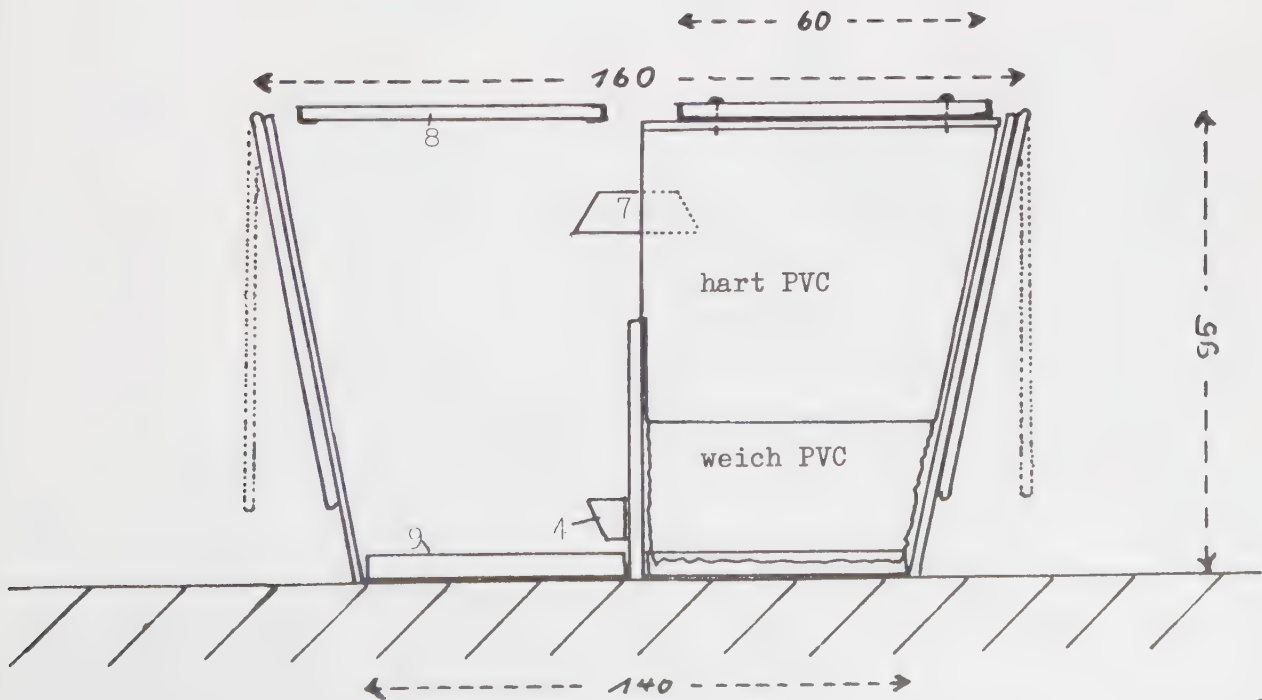
Die Bodenleiste kann ohne Schrauben herausgenommen werden. Die Vorderfront (PVC) wird mit der unteren Leiste von der oberen durch zwei Flügelschrauben gelöst, als Ganzes herausgenommen, gebürstet oder gespritzt und in Desinfektionslösung getaucht. Die Pressplatte im Abdachungsgerippe bedarf keiner Reinigung. Die Abdachung wird einfach hochgeklappt. Die Eternit-Wände verbleiben am Ort und können im selben Arbeitsgang mit der Bucht durch Hochdruck gereinigt werden.

Abbildung 34: Doppelnestkiste für zwei Buchten
(mit Aufstallungstyp; Abb. 2.3)

Grundriss:



Ansicht:



9.3.2. Aufstellungstyp (Abb. 3.11, Seite 19)

Ort des Nestes: Bei diesem Aufstellungstyp ist eine Abschränkung für die Ferkel eingeplant. Dieser Ort eignet sich am besten zum Vervollständigen und zum Abschliessen der vorhandenen Abschränkung.

Begrenzung: Diese ist durch die Stallwand und das Absperrgitter gegeben. Seitlich sind die vorhandenen Abschränkungen leitend. Für die Begrenzung nach oben ist die Höhe des Absperrgitters massgebend. Auch hier zeigt sich ein Doppelnest vorteilhaft, da die Wärmequellen ohnehin für je zwei Buchten dienen.

Ausführung und Material (s. Abb. 35):

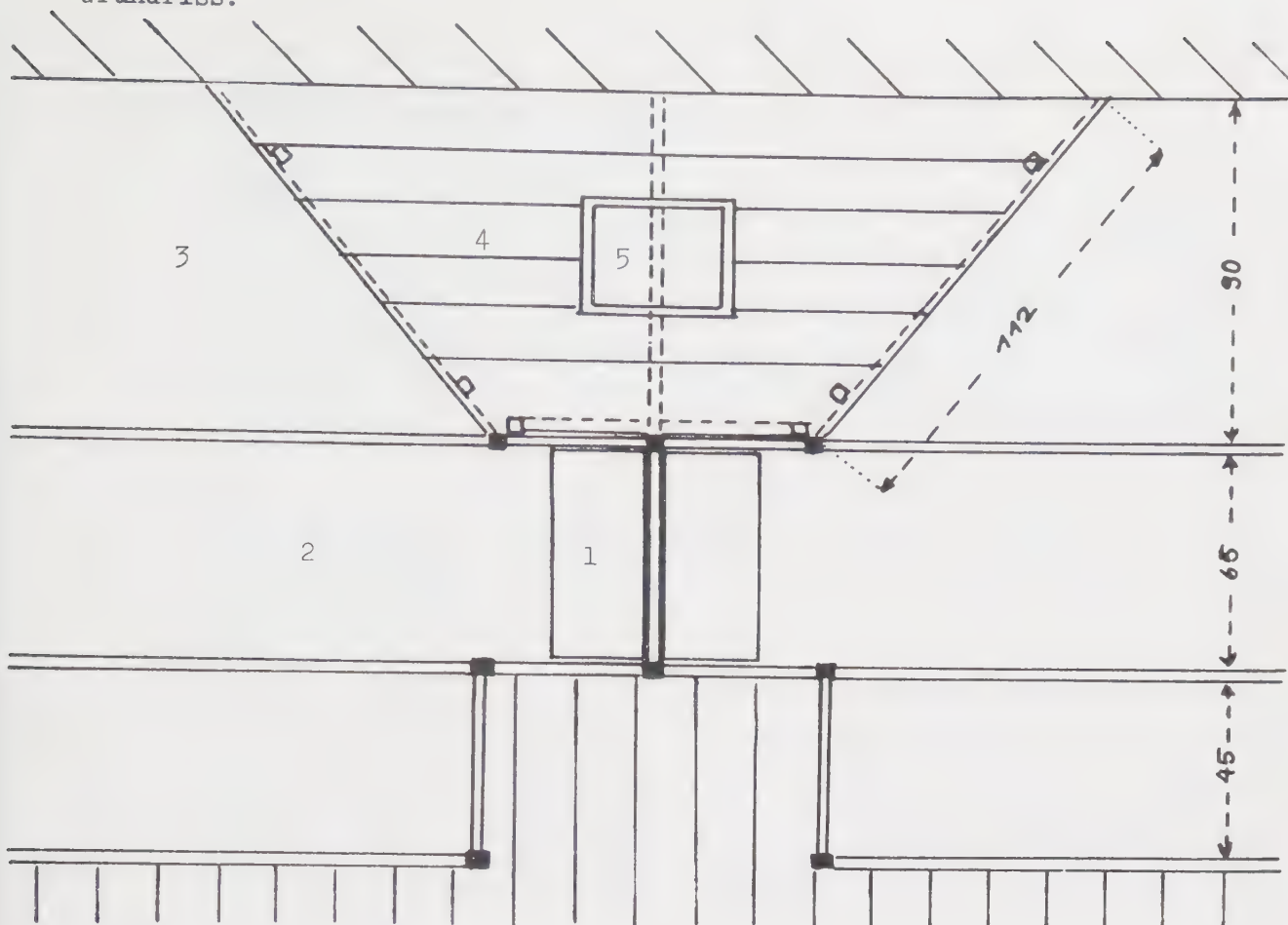
- Die Vorderfront muss oberhalb des vorhandenen Eternites mit Holz geschlossen werden.
- An die beiden seitlichen Abschränkungen werden je zwei Doppeldachlatten senkrecht befestigt und oben mit einer starken Holzleiste waagrecht abgeschlossen. Hier hinein werden die selben helltransparenten Hart-PVC-Platten wie beim erstbeschriebenen Nest geschraubt.
- Die Abdachung besteht ebenfalls aus Holz und zwar mit einer Oeffnung, die das Hineinhängen der Wärmequelle unterhalb die Abdachung erlaubt.

Reinigung:

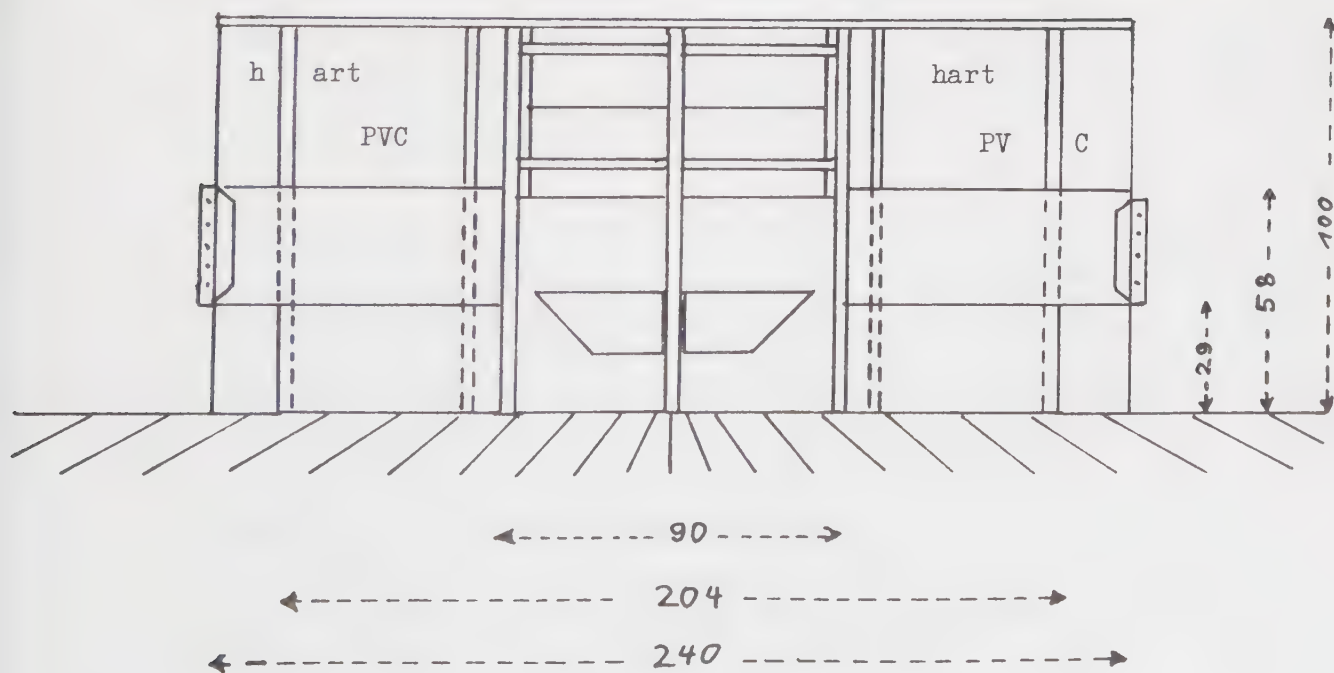
Die Abdachung kann als ganze Platte herausgenommen werden; sie bedarf der Reinigung. Bei der seitlichen Front empfiehlt es sich, die Doppeldachlatten mit den Hart-PVC-Platten wegzunehmen und einzeln zu reinigen. Die Vorderfront bleibt fest und kann im selben Arbeitsgang mit der Bucht durch Hochdruck gereinigt werden.

Abbildung 35: Doppelnestkiste für zwei Buchten
(mit Aufstallungstyp: Abb. 3.1)

Grundriss:



Ansicht:



1: Fresstrog

2: Mutterschwein
eingestandet (später frei)

3: Ferkelplatz

4: Ferkelnest

5: Wärmequelle

9.4. EMPFEHLUNGEN ZUR NESTGESTALTUNG

Grösse: Die Grundfläche des Nestes soll mindestens 0,5 m² gross sein, um den Ruheplatz des Wurfes in den ersten 3 - 4 Wochen zu gewährleisten. Falls das Muttertier eingestandet wird, soll das Nest ca. 30 % der Ferkelplatzfläche beanspruchen (nur die grössere Ferkelplatzfläche auf einer Seite des Muttertieres gerechnet). Eine grössere Nestgrundfläche als 40 % des Ferkelplatzes beeinträchtigt die Geborgenheit des Nestes.

Wärmequellen: Als Wärmequellen sind rubinisierte Infrarotstrahler geeignet. Es kommen auch andere Lichtquellen in Frage, welche die Lichtintensität der rubinisierten Infrarotstrahler nicht übersteigen. Bei helleren Wärmequellen zeigen die Ferkel vermehrte Unruhe. Die Infrarotstrahler lassen sich mit einem stufenlosen Regler je nach Stallklima, Isolation des Nestes, Anzahl und Alter der Ferkel gut einstellen. Die Gasstrahler lassen sich im schwächeren Bereich nicht mehr regulieren. Bei der kleinstmöglichen Einstellung ist die Wärmeproduktion noch relativ gross.

Weil die Bodenheizung keine Einstreue mehr erlaubt, ist sie als Wärmequelle für Nester nicht geeignet.

Die Bodenisolation soll nach wie vor optimal sein.

Wegen der unterschiedlichen Wurfgrösse und dem verschiedenen Wurfalter soll jede Wärmequelle einzeln regulierbar sein. (Doppelnester benötigen nur eine Wärmequelle.)

Schlupfloch: Als Schlupfloch eignet sich am besten eine ganze Nestfront, die mit milch-hellem, mindestens 1 mm starkem Weich-PVC ausgestattet ist. Senkrecht in Streifen geschlitzt kann es von den Ferkeln gut durchquert werden. Eine mindestens 5 cm hohe Bodenleiste hält die Einstreue im Nestinnern.

Guckloch: Um das Wohlbefinden der Ferkel kontrollieren zu können, eignet sich ein Nestfenster aus helltransparentem Hart-PVC, das die Sicht vom Futtergang aus auf die Grundfläche des Nestinnern erlaubt.

Gewährleistung des Aufsuchens eines Nestes: Die freilebenden Suiden müssen in den ersten Lebensstunden kein Nest aufsuchen, da sie dort hineingegeben werden. Dieses Ereignis bindet sie mit der Gegenwart der Mutter an ihren ersten Ruheort. Darum ist es notwendig, dass der Halter, der an Stelle der Mutter das Nest baut, die Jungen nun mit seinem Nest vertraut macht. Dieses soll schon bei Beginn der Geburt warm und trocken sein. Nach erfolgter Zitzenordnung sind die Ferkel während mindestens einer Stunde im Nest einzuschliessen. In dieser Zeit bindet sie nun die erste Ruhe wenigstens im Körperkontakt mit den Geschwistern an das neue Nest.

10. ZUSAMMENFASSUNG

Die hohen Aufzuchtverluste bei unsern Hausschweinen gaben Anlass, die vier ersten Lebenswochen der Ferkel aus ethologischer Sicht zu prüfen. Dabei zentrierte sich die Frage im Wesentlichen auf das - für das Jungtier so wichtige - Ruheverhalten. Da wildlebende Schweine ihren Frischlingen Nester bauen, stellt sich für die Aufzucht von Hausschweinen die Frage der Verwendung von Ferkelnestern.

Die klimatischen Ansprüche der neugeborenen Ferkel differieren stark von denjenigen des Muttertieres. Diese Differenz wird gegen Ende der 4. Lebenswoche geringer; trotzdem bieten die gängigen Aufstallungen keine Möglichkeiten, diesen verschiedenen Klimaansprüchen gerecht zu werden.

Laut Literaturangaben wirkt bei führenden Bachen als entscheidender Zeitgeber von Ruhe und Aktivität der Wechsel von Licht und Dunkel. Die Dauer der Nestphase von Frischlingen zeigt eine direkte Abhängigkeit von der Lufttemperatur.

Tagesperiodische Beobachtungen an säugenden Hausschweinen mit geringem Aktionsradius zeigen, dass die Differenzierung ihres Verhaltensmusters nicht gewährleistet ist. Unter denselben Versuchsbedingungen ist auch das Gleichgewicht von Ruhe und Bewegung in Frage gestellt.

Vergleichende Untersuchungen zwischen Ferkelnestern und offenen Ferkelplätzen mit verschiedenen Würfen zeigen bei ersteren eine grössere Kontinuität sämtlicher geprüfter ethologischer Kriterien, die daraufhinweisen, dass Nester einen besseren Schutz vor Störfaktoren bieten. Die Appetenz der Jungtiere zu den Nestern ist ebenfalls grösser als zu den offenen Ruheplätzen. Der Hämoglobingehalt von Würfen in den offenen Ferkelplätzen fällt gegenüber den Vergleichsgruppen mit Nestern stärker ab. Die Ruhequalität bei den Würfen mit Nestern ist besser als diejenige bei den Vergleichsgruppen. Den Ferkeln in den offenen Aufzuchtbuchten fehlt der von Holzapfel (1940) bezeichnete Platz als Ort des "Heimes erster Ordnung".

Geeignete Ferkelnester bieten schlussfolgernd entscheidende Vorteile, die auch wirtschaftlich tragbar sind.

11. LITERATURVERZEICHNIS

Aestley Maberly C. (1962)

Animals of East Africa, Howard Timmins, Cape Town
Zit.: Frädrieh (1965)

Behrens H., Richter K. (1963)

Schweinekrankheiten und ihre Bekämpfung
DLG-Verlag, Frankfurt a.M.

Bianca W., Blaxter (1961)

The Influence of the Environment on Animal Production
and Health under Housing Conditions. VIII intern.
Tierzuchtkongress, Hamburg, Hauptbericht III, Stuttgart, S. 113 - 147

Bielenberg H. (1963)

Einfluss des Stalles auf die Schweinemast, Braunschweig

Blanken G. (1965)

Neue Produktionsverfahren in der Schweinehaltung
Unser Hof, 1, 15 - 17

Bond Th. (1959)

Environmental studies with swine
Agric. Enging. 40, 544 - 549

Cairnie A., Pullar J. (1957)

The metabolism of the young pig
J. Physiol. 139, 15

Comberg G. (1966)

Anforderungen der Haustiere an das Stallklima.
Vortrag, Seminar Braunschweig-Völkenrode 3.3. - 5.3.65
Zit.: Sieler (1966)

Dedié K. (1957)

Das Stallklima in Schweinezuchtställen
M-hefte Vet. Med. 12, 372

Denzler B., Kienzle P. (1963)

Tiergesundheitslehre, 5. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Dönhoff C. (1942)

Zur Kenntnis des afrikan. Waldschweines
D. Zool-Garten (N.F.) 14, 192 - 200

Frädrich H. (1965)

Biologie und Ethologie von *Phacochoerus aethiopicus*
unter Berücksichtigung des Verhaltens anderer Suiden.
Z. Tierpsychol. 22, 328 - 393

Geigy R. (1955)

Observation sur les Phacochères
Revue suisse de Zoologie, Genève 62, 139

Gudkin A., Dementjew A. (1958)

Die Auswirkung der Winteraufzucht von Ferkeln
in Sommerhütten. Tierzucht (russisch) 12, 194 - 197

Gundlach H. (1967)

Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und
Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein.
Z. Tierpsychol. 68, 955 - 995

Hediger H. (1939)

Tierpsychologie und Haustierforschung. Z. Tierpsychol. 2,
29 - 46

Hediger H. (1954)

Skizzen zu einer Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus.
Büchergilde Guttenberg, Zürich

Hediger H. (1969)

Comperativ Observation on Sleep. Proc. roy. Soc.
Med. 62, 1 - 4

Henry D. (1965)

Experiences during the first eight weeks of life of HYPAR
piglets. Austral. Vet. J. 41, 125 - 129

Hill L. (1923)

The katathermometer in studies of body heat and efficiency
H.M. Stationary office London, Spec. Rep. Ser. No 73

Holitschek H. (1960)

Einsatz von Infrarot-Tieraufzucht-Strahlern für die
Ferkelaufzucht. Tierzucht 14, 9 - 10

Holzappel M. (1940)

Triebbedingte Ruhezustände, als Ziel von Appetenz-
handlungen. Naturwissenschaften 28, 18

Hupka E. (1954)

Das Verhalten der Körpertemperatur neugeborener Ferkel.
Zeitschr. Der Tierzüchter, 8, 181 - 182

Jeannin A. (1936)

Les mammifères sauvages du Cameroun.

Verlag: Lechevalier, Paris

Ilijas B. (1957)

Die Wirkung von Infrarotstrahlern auf die Entwicklung der Ferkel. Vet. Arch. (Zagreb) 27, 363 - 372

Kalich J. (1962)

Die Bedeutung der Wärme für die Ferkelaufzucht und Schweinemast, Zit.: Sieler.

Knap Jan (1971)

Ethologie in bezug auf Nutzleistung und das Wohlbefinden der Ferkel bei verschiedenen Aufstallungen
Bayr. Landwirtschaftl. Jahrbuch 6, 754 - 767

Krüger H. (1960)

Vergleichende stallklimatische Untersuchungen in Rinder- und Schweineställen der oberrheinischen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung der Abkühlungsgrösse. Diss. München

Landzettel W. (1960)

Grossbritannien zwischen Tradition und Fortschritt.
Zeitschrift Bauen auf dem Lande, 11, 33 - 35

Markert J. (1954)

Der Einfluss kleinbäuerlicher Haltungsverhältnisse auf die Ferkelaufzucht in einem hessischen Zuchtgebiet.
Diss. Giessen

Moscy J. (1955)

Hygienische Erfolge der naturgemässen Tierhaltung in Ungarn.
Wien. Tierärztl. Mschr. 43, 585 - 594

Milosavljevic S. u. Mitarb. (1965)

Uticaj temperature okoline termoregulaciju prasadi
Veter. Glasnik, Belgrad, 19, 589 - 594

Mohr E. (1960)

Wilde Schweine. Die neue Brehmsbücherei 197, A. Ziemsen Verlag,
Wittenberg Lutherstadt

Mount L. (1959)

The metabolic rate of the new-born pig in relation to environmental temperature and to age.
J. Physiol. 147, 333 - 345

Mount L. (1962)

Evaporative Heat Loss in the newborn Pig.
J. Physiol. 164, 274 - 280

Mount L. (1963)

Environmental temperature preferred by the young pig.
Nature (London) 199, 1212 - 1213

Mount L. (1964)

Radiant and convective heat loss from the new-born pig. J. Physiol. 173, 96 - 113, 1964

Mount L. (1966)

The effect of wind-speed on heat production in the new-born pig. Quart. J. Exp. Physiol. 51, 18 - 26

Muehling A., Jensen A. (1961)

Environmental studies with early weaned pigs
Agric. Exp. Stat., Univ. of Illinois, Bull. No 670.

Mütze M. (1953)

Untersuchungen über klimatische Einflüsse auf das Ferkelsterben. Diss. Giessen

Nave W. u. Mit. (1964)

Effects of the floor temperature and ventilation in swine confinement. Transaction of the A.S.A.E. 108 - 113

Newland H., Millen W., Reineke E. (1952)

Temperature adaption in the babypig
J. Animal Sci. Texas, 11, 118 - 133

Oeser H. (1947)

Licht und Wärmestrahlen in der Medizin.
Das Deutsche Gesundheitswesen 2, 21 - 26

Pappritz C. (1963)

Klimaregelung im Mastschweinestall.
Zeitschr. Der Tierzüchter 15, 135 - 138

Pfeiffer H. (1962)

Die Beeinflussung der Mastleistung und des Schlachtertrages verschiedener Schweinerassen durch Temperatur relat. Luftfeuchtigkeit und atmosphärischen Druck. Kühn Archiv 76, 377 - 423

Rist M. (1973)

Erfahrungen bei Konstruktion und Einsatz von klimatisierten Ferkelstern. CIGR-Kongressbericht Sektion V, Thema 3. 31.3 - 3.2
Berlin

- Ritze W. (1956)
Ferkelaufzucht mit Infrarot. Mitschurinbewegung 5, 82 - 83
- Saller K. (1953)
Sind Land und Leben krank?
Zit. Bielenberg (1963)
- Sainsbury D. 1965
Stallungen mit gesteuerten Umweltbedingungen
Intern. Asbestzement-Revue, ac. 35 Zürich, 4 - 6
- Schüle W. Schäcke H., Pöhlmann (1952)
Stallklima und Lüftung
Gesundheits-Ing. 73, 40 -45
- Schumm M. (1963)
Körpertemperatur und Verhalten von neugeborenen Ferkeln
bei verschiedenen Umweltbedingungen. Diss. München
- Sieler K. (1966)
Möglichkeiten zur Erzielung optimaler Klimaverhältnisse
in Abferkelställen. Diss. Hohenheim
- Snethlage K. (1957)
Das Schwarzwild. Paul Parey, Hamburg und Berlin
- Srensen P. Moustgaard J. (1961)
Der Einfluss des Stallklimas auf das Wachstum, die
Futtermittelverwertung und Schlachtqualität von Schweinen.
VIII Int. Tierzuchtkongress, Hamburg, S 127 - 137
- Steinbacher G. 1954
Zur Biologie des europäischen Wildschweines *Sus scrofa*
1758. Säugetier kdl. Mitt. 2, 126
- Stietenroth K., Brandt J., Schulze K. (1964)
Versuche zur Verbesserung des Stallklimas bei den Ferkel-
plätzen im Abferkelstall des Meiereihofes der Landw.
Hochschule Hohenheim Institut für Landw. Betriebslehre
Hohenheim (unveröffentlicht)
- Verlinden C. (1953)
Notes sur l'histoire naturelle et la chasse du sanglier.
Verlag: Liège, Paris
- Wolffermann (1966)
Fussbodenheizung in Abferkelställen.
Schweinezucht - Schweinemast 14, 133 - 134

Curriculum vitae

Am 9. Januar 1948 brachte mich meine Mutter in Wädenswil zur Welt. In Richterswil, wo ich die Primarschule besuchen konnte, bereiteten mir meine Eltern glückliche Jugendjahre.

Auf Grund meiner Erlebnisse in Wald, Feld und Stall entschloss ich mich Tierarzt zu werden.

An der Mittelschule Dr. Buchmann in Zürich erhielt ich das Rüstzeug, um im Frühjahr 1968 die Eidgenössische Matura zu bestehen. Während der Mittelschulzeit fand ich zu einer lebensnahen, persönlichen Beziehung zu Jesus Christus, welche mir nun zum eigentlichen Grund und Ziel meines Lebens wurde.

An der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich erhielt ich meine erste Grundausbildung, welche ich im Frühjahr 1973 mit dem Staatsexamen abschliessen konnte.

Anschliessend arbeitete ich an der vorliegenden Arbeit, welche meine Einsicht in das Leben unserer Nutztiere vertiefte.

Meine weitere Ausbildung erhielt ich bei verschiedenen Kollegen mit interessanten Grosstierpraxen: im Luzerner Mittelland, im St. Galler Rheintal, im Prättigau und im Solothurner Jura.

24. Januar 1977

Markus Staub

